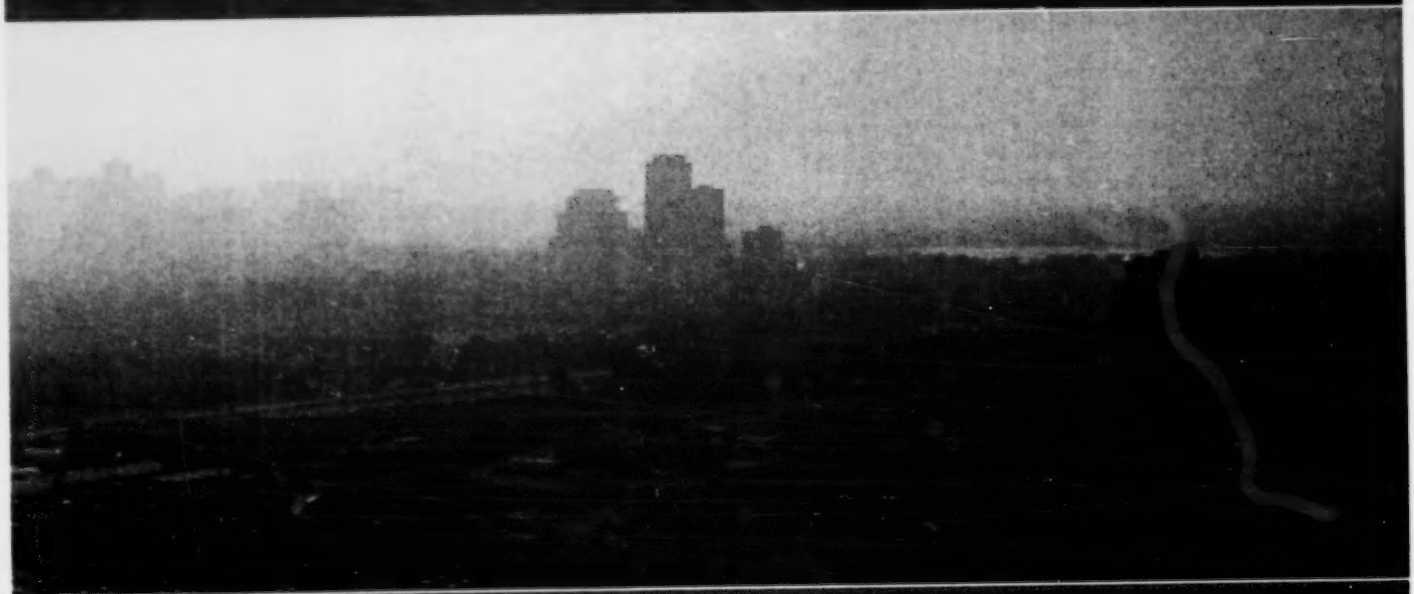
Gouvernement du Canada
Government of Canada

Gouvernement du Canada
Rapport d'étape quinquennal
Standards pancanadiens relatifs aux particules et à l'ozone



Canada

Couverture 1re photo © Daniel Jutzi

Catalogage avant publication de Bibliothèque et Archives Canada

Canada
Gouvernement du Canada, rapport d'étape quinquennal : standards pancanadiens relatifs aux particules et à l'ozone.

Publ. aussi en anglais sous le titre: Government of Canada five-year progress report, Canada-wide standards for particulate matter and ozone.
Également disponible sur l'Internet.
Publ. par: Environnement Canada.

ISBN 0-662-72913-7 No de cat.: En4-74/2006F

1. Air--Pollution--Politique gouvernementale--Canada.
2. Particules (Matière)--Aspect de l'environnement--Canada.
3. Ozone atmosphérique --Politique gouvernementale--Canada.
4. Smog--Canada--Prévention.
5. Air--Qualité--Gestion--Canada.
6. Environnement--Surveillance--Canada. I. Canada. Environnement Canada. II. Titre. III. Titre: Standards pancanadiens relatifs aux particules et à l'ozone.

TD883.148.C3C3214 2006 363.739'2560971 C2006-980292-0

Pour de plus amples renseignement et pour obtenir des exemplaires gratuits de ce document:

Informathèque
Environnement Canada
Gatineau (Québec)
K1A 0H3
Téléphone: 1-800-668-6767
Télécopieur: (819) 994-1412
Courriel: enviroinfo@ec.gc.ca
Site web: www.ec.gc.ca/publications

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Environnement, 2006

Gouvernement du Canada
Rapport d'étape quinquennal
Standards pancanadiens relatifs aux particules et à l'ozone

Janvier 2007

Message du Ministre

La protection de l'air que nous respirons est une priorité pour le gouvernement du Canada. C'est la raison pour laquelle le gouvernement fédéral a récemment pris l'engagement d'une approche environnementale qui permettra aux générations futures de jouir d'un air plus pur partout au pays.

Un élément important de toute stratégie nationale sur la qualité de l'air est de travailler en collaboration avec tous les niveaux de gouvernements, puisque la responsabilité pour la gestion de la qualité de l'air est partagée entre le gouvernement fédéral, les provinces et les territoires. Les *Standards pancanadiens relatifs aux particules et à l'ozone* constituent une façon de coordonner ces mesures.

Ce rapport souligne les progrès réalisés par le gouvernement fédéral afin d'atteindre ces standards. Présentement, cinq ans se sont écoulés de l'échéancier de dix ans. Le présent rapport montre qu'un certain progrès a été fait dans la réduction des émissions du secteur du transport et des sources transfrontalières de pollution atmosphérique des États-Unis.

Toutefois, ces seuls efforts ne seront pas suffisants pour atteindre les standards pancanadiens d'ici cinq ans, ni pour améliorer la qualité de l'air partout au pays. Selon les données présentées dans ce rapport, entre 2003 et 2005, au moins 30 % des Canadiens et Canadiennes vivaient dans des collectivités avec des concentrations de matières particulaires ($PM_{2,5}$) dans l'air ambiant supérieures à l'objectif fixé par les standards, et au moins 40 % vivaient dans des collectivités avec des niveaux d'ozone supérieurs à l'objectif des standards.

Il est évident que des efforts additionnels doivent être faits afin d'atteindre nos objectifs. C'est la raison pour laquelle mon gouvernement a introduit la *Loi canadienne sur l'air pur* et un Avis d'intention d'élaborer et d'appliquer d'autres mesures afin de réduire les émissions atmosphériques. Cela contribuera à améliorer la qualité de l'air et à diminuer les risques que fait courir la mauvaise qualité de l'air à l'environnement et à la santé des Canadiens et Canadiennes.

En prenant des mesures énergiques maintenant et en travaillant en collaboration avec tous ceux qui ont un rôle à jouer dans la gestion de la qualité de l'air, ensemble, nous pouvons aider à assainir l'air pour tous, jeunes et vieux, où que nous vivions au pays.

John Baird
Ministre de l'Environnement

Résumé

Le smog est l'un des problèmes de qualité de l'air les plus reconnaissables au Canada. Les principaux composants du smog sont les particules (PM) et l'ozone. Les PM, qui comprennent à la fois les particules respirables (ou PM_{10}) et les particules fines (appelées $PM_{2,5}$), sont émises directement dans l'atmosphère par des sources telles que les automobiles, les camions, les usines et le chauffage au bois, mais elles peuvent également se former dans l'atmosphère à partir de gaz précurseurs tels que les oxydes d'azote (NO_x), les composés organiques volatils (COV), le dioxyde de soufre (SO_2) et l'ammoniac (NH_3). L'ozone troposphérique est un polluant secondaire qui se forme en présence de lumière solaire à partir de gaz précurseurs tels que les NO_x et les COV, qui proviennent de la combustion de combustibles fossiles dans les véhicules à moteur, des centrales thermiques et des processus industriels ainsi que de certaines sources naturelles.

Il existe une quantité importante de preuves scientifiques qui mettent en évidence les effets importants du smog sur l'environnement et la santé humaine. À la lumière de ces graves impacts, le gouvernement du Canada a publié son *Plan intérimaire 2001 sur les particules et l'ozone* (Plan intérimaire 2001) afin de faire partager à la population canadienne les mesures qu'il entend prendre au cours des prochaines années afin de contribuer à l'atteinte des standards pancanadiens relatifs aux particules et à l'ozone. Le Plan était considéré intérimaire en reconnaissant le fait qu'il constituait un premier pas afin de minimiser les risques reliés à la qualité de l'air.

Ce document constitue le premier rapport d'étape quinquennal du gouvernement du Canada. Il résume les activités qui ont été réalisées jusqu'en 2005 à la suite du Plan intérimaire 2001 du gouvernement fédéral. Il fournit également une vue d'ensemble des niveaux ambiants de particules et d'ozone et des tendances des émissions partout au pays, ainsi que des tendances des flux transfrontaliers de polluants atmosphériques en provenance des États-Unis.

Niveaux ambiants et tendances

Les niveaux ambiants des $PM_{2,5}$ et d'ozone ont révélé qu'au cours de la période de 2003 à 2005 :

- Au moins 30 % des Canadiennes et Canadiens vivaient dans des collectivités avec des niveaux ambiants de $PM_{2,5}$ dépassant le standard pancanadien relatif aux $PM_{2,5}$.
- Au moins 40 % des Canadiennes et Canadiens vivaient dans des collectivités avec des niveaux ambiants d'ozone dépassant le standard pancanadien relatif à l'ozone.
- Les localités avec des niveaux dépassant les standards se trouvaient principalement en Ontario et au Québec, avec quelques collectivités en Colombie-Britannique et dans les provinces de l'Atlantique. Plusieurs collectivités à travers le Canada s'approchaient des standards (en dedans de 10 %).

En ce qui a trait aux tendances, les niveaux ambiants des principaux précurseurs d'ozone (NO_x et COV) ont diminué au cours de la période de 15 ans s'étendant de 1991 à 2005. Toutefois, les niveaux d'ozone sous la forme statistique du standard pancanadien (quatrièmes mesures annuelles les plus élevées), sont restés en grande partie inchangés. La diminution des niveaux ambiants d'oxyde nitrique (NO) dans plusieurs zones urbaines, qui a résulté en une réduction du piégeage (ou suppression) de l'ozone, est la raison la plus évidente qui explique pourquoi il n'y a pas eu de modification dans les quatrièmes mesures annuelles les plus élevées d'ozone. La modélisation et l'analyse des observations continuent d'appuyer le point de vue que des réductions à la fois des COV et des NO_x vont bénéficier aux régions urbaines, tandis que les réductions des niveaux de NO_x pourraient être plus efficaces pour diminuer les niveaux d'ozone sur de grandes étendues et bénéficier ainsi aux régions rurales.

Efforts de gestion du smog

Le Plan intérimaire 2001 a présenté une série de mesures à court et à plus long terme afin d'aider à atteindre les standards pancanadiens. Ces mesures reflètent diverses approches, incluant la réglementation, les programmes volontaires et les investissements dans la recherche, la surveillance et l'innovation technologique.

Le **secteur des transports** est celui qui contribue le plus aux émissions anthropiques nationales de NO_x et de COV au Canada, et il est également une source de SO_2. Le Programme fédéral pour des véhicules, des moteurs et des carburants moins polluants, annoncé en 2001, a entraîné l'introduction d'une série de règlements et de mesures visant à réduire les émissions des véhicules routiers, des véhicules hors-route et des carburants; plusieurs de ces mesures correspondent à celles adoptées aux États-Unis. Un travail préliminaire a également été réalisé afin de réduire les émissions provenant des secteurs maritime, ferroviaire et aéronautique.

Les ***produits de consommation et commerciaux*** sont des sources importantes à la fois de COV (des solvants tels que les nettoyeurs domestiques et industriels et des dégraisseurs) et d'émissions directes de $PM_{2,5}$ (des poêles à bois et foyers résidentiels). Reconnaissant l'importance de ces sources, le gouvernement fédéral :

- A publié un Avis d'intention (ADI) en mars 2004 d'un *Programme fédéral sur la réduction des émissions des composés organiques volatils émis par les biens de consommation et les produits commerciaux*. Ce programme aidera à orienter le développement et la mise en œuvre des mesures de réduction des COV qui pourraient s'aligner avec des mesures semblables aux États-Unis, étant donné que le marché est en grande partie commun dans ce secteur.
- A travaillé avec les autres juridictions pour produire un règlement municipal type afin de réduire les émissions provenant des appareils résidentiels qui brûlent du bois.

Les émissions combinées des **secteurs industriels** et de la **production d'électricité** ont contribué le plus aux émissions nationales combinées des quatre polluants générant du smog en 2000. Les efforts du fédéral dans ce domaine ont porté principalement sur les actions coordonnées avec les autres juridictions.

- Par les Plans de prévention de pollution des fonderies de métaux communs exigés par le gouvernement fédéral, il est anticipé que le secteur va réduire les émissions annuelles de dioxyde de soufre de 70 % et les émissions de particules de 50 %.
- Les *Lignes directrices sur les émissions des centrales thermiques nouvelles* (2003) contiennent des limites pour les émissions de SO_2, de NO_x et de PM provenant des centrales thermiques nouvelles, dans le but de s'assurer que les nouvelles centrales et les génératrices remplacées sont peu polluantes.

Les **autres mesures de soutien du fédéral** comprennent les efforts pour écologiser les opérations du gouvernement; les objectifs d'innovation et de développement de nouvelles technologies (Technologies du développement durable Canada et Ressources naturelles Canada); et les mesures économiques visant à promouvoir le progrès dans le domaine des énergies renouvelables.

Quoiqu'il y ait plusieurs localités partout au Canada où les niveaux ambiants se situent présentement en dessous des s*tandards pancanadiens relatifs aux particules et à l'ozone*, il faut agir pour s'assurer que ces niveaux n'augmentent pas. Il existe des preuves substantielles sur les effets nocifs de ces polluants sur toute la gamme de concentrations auxquelles la population canadienne est exposée, et elles constituent une justification supplémentaire de la nécessité de continuer de réduire ces concentrations dans le futur. Les efforts du gouvernement fédéral pour contribuer aux objectifs de l'***Amélioration continue*** et la ***Protection des régions non polluées*** comprennent toutes les mesures décrites ci-haut et plus précisément les règlements relatifs au secteur des transports, parce qu'ils s'appliquent dans toutes les régions du Canada.

Le Plan intérimaire 2001 a également souligné l'importance de la **coopération internationale pour l'air pur**, en particulier avec les États-Unis, étant donné que dans certaines régions de l'est du Canada, le smog provient des États-Unis, dans une proportion de 30 % à 90 %. L'Annexe sur l'ozone de l'***Accord Canada – États-Unis sur la qualité de l'air*** s'est révélé un mécanisme efficace pour permettre la collaboration dans la gestion de l'air.

- Des progrès importants ont été faits par les États-Unis dans la réduction des flux transfrontaliers de polluants atmosphériques au cours des cinq dernières années. On s'attend à ce que d'ici 2010, la mise en œuvre des engagements des É.-U. réduise de 51 % les émissions annuelles de NO_x dans la région américaine de gestion des émissions de polluants (qui inclut plusieurs États situés à proximité de la frontière canadienne dans l'est) et les émissions annuelles de COV de 49 % par rapport aux concentrations de 1990. Le Canada devrait bénéficier de ces réductions importantes.

Le gouvernement du Canada joue un rôle clé dans la **recherche, la mesure et la surveillance** des enjeux de la **qualité de l'air** et de ses impacts sur la santé humaine et sur l'environnement partout au pays.

- Les investissements fédéraux ont permis d'augmenter fortement le nombre de stations mesurant les particules et l'ozone. Actuellement, toutes les collectivités au Canada avec une population de plus de 100 000 habitants peuvent maintenant rapporter les résultats de leurs efforts dans l'atteinte des standards.
- L'Inventaire national des rejets des polluants a allongé la liste des substances qui sont rapportées par les établissements afin d'inclure les NO_x, les COV, les particules, les oxydes de soufre, le monoxyde de carbone, l'ammoniac et des COV considérés individuellement ou en groupes.
- Santé Canada a dirigé ou aidé plusieurs projets majeurs de recherche sur les effets de la pollution atmosphérique sur la santé et est en train de développer des méthodes pour suivre les effets de la pollution atmosphérique et évaluer les impacts des mesures prises pour réduire la pollution atmosphérique.
- Environnement Canada a joué un rôle important en réalisant des études sur le terrain et d'autres recherches sur différents aspects de la pollution atmosphérique.

En plus d'informer les décideurs pour leur travail, une grande partie de cette information a aidé à la mise au point d'outils de sensibilisation du public, comme les prévisions de la qualité de l'air. Ces outils peuvent aider les Canadiens et Canadiennes à mieux comprendre comment améliorer la gestion des risques pour leur santé posés par la pollution atmosphérique, ainsi que les mesures qu'ils peuvent adopter afin de réduire leur contribution aux émissions atmosphériques.

Tendances et projections des émissions

Selon les données compilées en collaboration avec les organismes provinciaux, territoriaux et régionaux, les émissions des polluants générant du smog ont diminué tant au niveau national que régional, entre 1990 et 2000. Les projections jusqu'en 2015 indiquent que :

- On prévoit que les émissions nationales de SO_2 et de NO_x continueront à décroître jusqu'en 2015, quoiqu'à un taux beaucoup plus faible qu'au cours des dernières années.
- On prévoit que les émissions nationales de COV augmenteront, tandis que les émissions des $PM_{2,5}$ primaires demeureront relativement stables, avec une augmentation projetée de 6 %.

- On prévoit que les émissions régionales de SO_2 et de COV pour la région à l'ouest de la frontière Ontario-Manitoba (incluant les trois territoires) augmenteront, tandis que les émissions des $PM_{2,5}$ primaires et des NO_x demeureront relativement stables, avec des augmentations projetées d'environ 5 %. L'augmentation des émissions résulte en grande partie de la croissance accélérée dans des secteurs tels que le pétrole et le gaz en amont (incluant les sables bitumineux). Les augmentations, dans ces secteurs, devraient compenser les réductions provenant du secteur du transport.
- On prévoit que les émissions régionales de SO_2 et de NO_x pour les régions à l'est de la frontière Ontario-Manitoba diminueront, tandis que les émissions des $PM_{2,5}$ primaires et des COV demeureront relativement stables, avec des augmentations projetées de 6 % pour les $PM_{2,5}$ et des diminutions de 6 % pour les COV.

En conclusion...

Des progrès ont été réalisés dans plusieurs secteurs conformément au Plan intérimaire 2001, incluant des progrès importants résultant des réductions des émissions dans le secteur des transports, des sources transfrontalières de pollution et l'établissement de solides réseaux de surveillance de la qualité de l'air partout au pays. Ces mesures ont renforcé les efforts de réduction du smog et ont apporté des contributions tangibles à l'assainissement de l'air pour tous.

En même temps, des travaux supplémentaires seront nécessaires, à la fois au Canada et aux États-Unis, pour améliorer la qualité de l'air et aider toutes les juridictions à atteindre les normes pancanadiennes d'ici 2010. En particulier, il faut accroître les efforts pour identifier les sources qui contribuent aux fortes concentrations de ces polluants et mettre en œuvre des stratégies de réduction des émissions dans les secteurs importants. Ces mesures ainsi que d'autres seront examinées par le gouvernement du Canada et font partie des efforts sans cesse en évolution pour gérer les émissions à la fois des polluants produisant le smog et des gaz à effet de serre.

Table des matières

Message de la Ministre iii
Résumé v
Liste des figures xiii
Listes des acronymes, abréviations et symboles xv
Remerciements 85

1. INTRODUCTION 1

2. LE SMOG ET SES EFFETS 2
2.1 Nature des particules 3
2.2 Nature de l'ozone 4
2.3 Effets sur la santé et l'environnement 6
Résumé de la section 2 7

3. LES STANDARDS RELATIFS À L'AIR AMBIANT ET LES RAPPORTS D'ÉTAPE 8
3.1 Standards devant être atteints d'ici 2010 8
3.2 Exigences en matière de rapports 9
3.3 Prise en considération du flux transfrontalier et des niveaux naturels élevés 10
Résumé de la section 3 10

4. NIVEAUX AMBIANTS ET TENDANCES 11
4.1 Niveaux des $PM_{2,5}$ 11
4.2 Niveaux d'ozone 14
4.3 Composition des particules 17
4.4 Variations annuelles des niveaux des $PM_{2,5}$ 19
4.5 Tendances des niveaux d'ozone et de ses précurseurs 21
4.5.1 Tendances pour l'ozone 21
4.5.2 Tendances des niveaux de NO_x 23
4.5.3 Tendances des niveaux ambiants de COV 25
4.5.4 Discussion sur les tendances 27
4.6 Régions à la frontière Canada–États-Unis 28
4.6.1 Niveaux des $PM_{2,5}$ 28
4.6.2 Niveaux d'ozone 29
4.6.3 Tendances de l'ozone et de ses précurseurs 31
Résumé de la section 4 35

5. MESURES DE GESTION DU SMOG 36
5.1 Secteur des transports 37
5.2 Produits de consommation et produits commerciaux 42
5.3 Secteurs industriels et production d'électricité 44
5.4 Amélioration continue et protection des régions non polluées 46
5.5 Autres mesures de soutien du gouvernement 47
5.6 Mesures pour réduire les sources transfrontalières de pollution atmosphérique 50
5.7 Surveillance et science 52
5.7.1 Surveillance de l'air ambiant 53
5.7.2 Compilation des inventaires d'émissions et rapports 54
5.7.3 Science environnementale et sciences de la santé 56
5.7.4 Progrès dans les méthodologies et procédures 59
5.7.5 Sensibilisation du public et engagement 60
Résumé de la section 5 62

6. TENDANCES ET PROJECTIONS DES ÉMISSIONS 64
6.1 Contributions sectorielles aux émissions produisant du smog en 2002 64
6.1.1 Émissions combinées 65
6.1.2 Polluants individuels 67
6.2 Tendances et projections des émissions 69
6.2.1 Émissions nationales et régionales 70
6.2.2 Émissions sectorielles nationales 72
6.3 Tendances et projections des émissions aux États-Unis 77
Résumé de la section 6 81

7. DISCUSSION ET CONCLUSIONS 83

Liste des figures

Figure 1 : Niveaux des $PM_{2,5}$ sous la forme statistique du SP, de 2003 à 2005 12

Figure 2 : Carte du Canada illustrant les niveaux des $PM_{2,5}$ sous la forme statistique du SP par région de rapport, de 2003 à 2005 13

Figure 3 : Niveaux d'ozone sous la forme statistique du SP, de 2003 à 2005 15

Figure 4 : Carte du Canada illustrant les niveaux d'ozone sous la forme statistique du SP par région de rapport, de 2003 à 2005 16

Figure 5 : Composition des particules à des stations choisies, de 2003 à 2005 18

Figure 6 : Gammes de variations régionales des niveaux des $PM_{2,5}$ sous la forme statistique du SP, de 2001 à 2005 20

Figure 7 : Tendances des niveaux d'ozone, sous la forme statistique du standard, de 1991 à 2005 22

Figure 8 : Tendances des moyennes sur une heure des niveaux de NO_2 et NO, d'avril à septembre, de 1991 à 2005 24

Figure 9 : Tendances des moyennes sur 24 heures des niveaux de COV, d'avril à septembre, de 1993 à 2005 26

Figure 10 : Moyennes triennales des 98^{es} centiles annuels des $PM_{2,5}$, le long de la frontière Canada–É.-U., de 2002 à 2004 29

Figure 11 : Moyenne sur trois ans de la 4^{e} valeur annuelle la plus élevée du maximum quotidien d'ozone sur 8 heures le long de la frontière Canada–É.-U., de 2002 à 2004 30

Figure 12 : Tendances de la moyenne régionale de la 4^{e} valeur annuelle la plus élevée du maximum quotidien d'ozone sur 8 heures le long de la frontière Canada–É.-U., de 1995 à 2004 31

Figure 13 : Tendances de la moyenne régionale des niveaux de NO_X sur 1 heure le long de la frontière Canada–É.-U., de mai à septembre, de 1995 à 2004 32

Figure 14 : Tendances de la moyenne sur 24 heures des niveaux de COV le long de la frontière Canada–É.-U., de mai à septembre, de 1997 à 2004 33

Figure 15 : Contributions des secteurs aux émissions nationales combinées de quatre polluants produisant du smog en 2002 65

Figure 16 : Contributions sectorielles aux émissions régionales combinées de quatre polluants produisant du smog en 2002 66

Figure 17 : Tendances et projections des émissions anthropiques nationales et régionales de quatre polluants causant du smog 71

Figure 18 : Tendances et projections des émissions anthropiques nationales et régionales des $PM_{2,5}$ primaires, par secteur 73

Figure 19 : Tendances et projections des émissions anthropiques nationales de SO_2, par secteur 74

Figure 20 : Tendances et projections des émissions anthropiques nationales de NO_X, par secteur 75

Figure 21 : Tendances et projections des émissions anthropiques nationales de COV, par secteur 76

Figure 22 : Tendances et projections des émissions anthropiques nationales de NH_3, par secteur 77

Figure 23 : Émissions et tendances du SO_2 anthropique, par régions de l'EPA 78

Figure 24 : Tendances et projections des émissions anthropiques de NO_X dans les États de la ZGEP 79

Figure 25 : Tendances et projections des émissions anthropiques de COV dans les États de la ZGEP 80

Listes des acronymes, abréviations et symboles

≤	Plus petit ou égal
≥	Plus grand ou égal
AAC	Agriculture et Agroalimentaire Canada
AC	Amélioration continue
ACFC	Association des chemins de fer du Canada
ADI	Avis d'intention
AQA	Accord Canada – États-Unis sur la qualité de l'air
AQS	Air Quality System Database (É-U.)
AR	agglomérations de recensement
ATAC	Association du transport aérien du Canada
BAM	Beta Attenuation Mass monitor
BEOG	Bureau de l'écologisation des opérations gouvernementales
CAIR	Clean Air Interstate Rule (É-U.)
CAOL	Clean Air Online
CCME	Conseil canadien des ministres de l'environnement
CE	carbone élémentaire
CEE-ONU	Commission économique des Nations Unies pour l'Europe
CO	carbone organique
COV	composés organiques volatils
CPEA	Comité de la protection de l'environnement en aviation
CRUISER	Canadian Regional and Urban Investigation System for Environmental Research
DDOG	Développement durable dans les opérations du gouvernement
DRQA	Direction de la recherche sur la qualité de l'air
EPA	Environmental Protection Agency (É-U.)
FAA	Federal Aviation Administration (É-U.)
FAREPP	Fondements pour l'analyse de la réduction des émissions de plusieurs polluants
FMV	Fonds municipal vert
GDAD	*Guide sur la détermination de l'atteinte*
GES	gaz à effet de serre
GTEP	Groupe de travail sur les émissions et les projections
GU	grands centres urbains
ICARTT	International Consortium for Atmospheric Research Transport and Transformation
IEDD	Initiative sur les indicateurs environnementaux et de développement durable
IFPPE	Initiative fédérale Prêcher par l'exemple
IMPROVE	Interagency Monitoring of Protected Visual Environments (É-U.)
INAN	Initiative sur les normes agro-environnementales nationales
INRP	Inventaire national des rejets des polluants
IRST	Initiative de recherche sur les substances toxiques
KCAC	Keeping Clean Areas Clean
km	kilomètre
kt	kilotonne
kW	kilowatt
LCPE	*Loi canadienne sur la protection de l'environnement*
mg/kg	milligramme par kilogramme

$\mu g/m^3$	microgramme par mètre cube
MIC	Mesures initiales conjointes
µm	micromètre
Mt	mégatonne
MW	mégawatt
NAAQS	National Ambient Air Quality Standard (É-U.)
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NH_3	ammoniac
NO	oxyde nitrique
NO_2	dioxyde d'azote
NO_x	oxydes d'azote
NU	stations non urbaines
O	forme instable d'oxygène
O_2	oxygène
O_3	ozone
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
OMS	Organisation mondiale de la santé
PARTNER	Partnership on Air Transportation Noise and Emissions Reduction
PCA	principaux contaminants atmosphériques
PE	Protocole d'entente
PM	matières particulaires ou particules
$PM_{2,5}$	particules fines; particules d'un diamètre de ≤ 2,5µm
PM_{10}	particules d'un diamètre de ≤ 10µm
ppb	parties par milliard
ppbC	parties par milliard de carbonne
ppm	parties par million
PRNP	protection des régions non polluées
PU	petits centres urbains
RASCAL	Rapid Acquisition Scanning Acrosol Lidar
RCEPA	Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air
RCSAP	Réseau canadien de surveillance de l'air et des précipitations
RMR	régions métropolitaines de recensement
RNCan	Ressources naturelles Canada
RNSPA	Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique
SDR	subdivisions de recensement
SIP	State Implementation Plan (É-U.)
SO_2	dioxyde de soufre
SP	Standards pancanadiens
SQAT	Stratégie sur la qualité de l'air transfrontalier
SREMP	Stratégies et réduction des émissions de multi-polluants
SREPP	Stratégies de réduction des émissions de plusieurs polluants
SRR	sous-régions de rapport
SUMQAR	Système unifié de modélisation de la qualité de l'air à l'échelle régionale
TEOM®	Tapered Element Oscillating Microbalance
TRNEÉ	Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie
ZGEP	Zone de gestion des émissions des polluants

1. INTRODUCTION

En juin 2000, le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) (à l'exception du Québec[1]) a donné son appui aux *Standards pancanadiens relatifs aux particules et à l'ozone*, (SP) qui contiennent des standards pour l'air ambiant devant être atteints d'ici 2010. Les SP ont été préparés pour lutter contre les effets néfastes associés aux particules et à l'ozone, tout en reconnaissant que leur application constitue un premier pas pour atteindre l'objectif à long terme de minimiser le risque que présentent ces deux polluants pour la santé humaine et l'environnement.

L'Accord sur les SP renferme plusieurs dispositions, notamment des standards ambiants pour les particules et l'ozone dans l'air ambiant que les juridictions fédérale, provinciales et territoriales se sont engagées à respecter d'ici 2010; un guide sur l'amélioration continue (AC) et la protection des régions non polluées (PRNP); une obligation pour les juridictions de produire des plans de mise en œuvre; un engagement de la part du gouvernement fédéral de rechercher activement des réductions supplémentaires du flux transfrontalier des particules et de l'ozone en direction du Canada ainsi que de leurs précurseurs; l'établissement et l'entretien de réseaux de surveillance; une revue des normes pancanadiennes en 2005 et 2010; et un engagement des juridictions à produire des rapports pour les ministres et le public à intervalles réguliers.

Chaque juridiction sera responsable de sa part pour atteindre les standards ambiants et devra rapporter les résultats de ses efforts, une fois la date cible arrivée en 2010. Ces rapports incluent des rapports détaillés sur toutes les dispositions des standards qui devront être présentés à tous les cinq ans (les *Rapports quinquennaux*), débutant en 2006, et des rapports annuels sur l'atteinte et le maintien des standards débutant en 2011. Le premier rapport quinquennal, couvrant la période se terminant en 2005, est un rapport d'étape sur les progrès réalisés pour atteindre les SP.

Les rapports quinquennaux doivent constituer des évaluations exhaustives des progrès réalisés relativement à toutes les dispositions des SP. Comme il a été entendu dans les SP, ces rapports des juridictions doivent contenir l'information suivante :

- Description détaillée des efforts de gestion du smog et des progrès réalisés dans l'application des mesures contenues dans les plans de mise en œuvre.
- Mesures pour assurer l'amélioration continue et la protection des régions non polluées.
- Coopération dans la surveillance et les travaux scientifiques.
- Information sur les émissions des précurseurs des particules et de l'ozone et de leurs tendances.
- Évaluation des niveaux ambiants et de leurs tendances dans les collectivités à l'intérieur de chacune des juridictions où les niveaux ambiants dépassent ou s'approchent des standards.

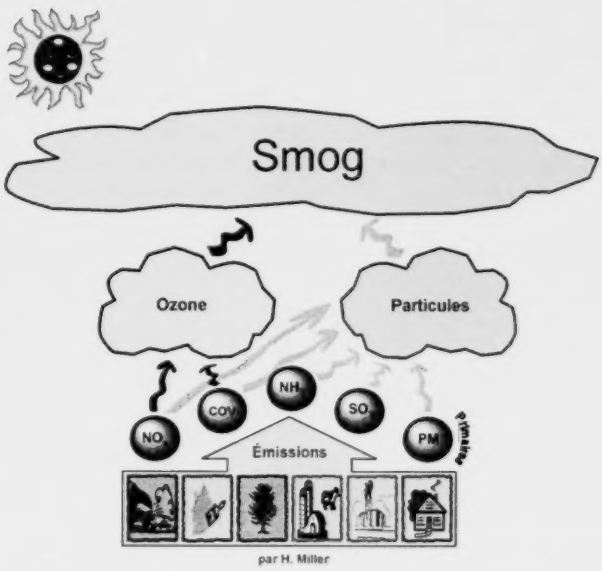
[1] Même si le Québec n'a pas endossé les SP, il a pris l'engagement d'agir de concert avec les autres juridictions en ce qui les concerne.

- Pour le gouvernement fédéral, une évaluation des tendances des émissions et des niveaux ambiants aux États-Unis, dans les régions frontalières qui ont un effet sur les niveaux de particules et d'ozone au Canada, et une évaluation tant de l'efficacité des programmes américains de contrôle que des efforts canadiens pour obtenir de telles réductions.

Ce document constitue le rapport d'étape quinquennal du gouvernement du Canada pour la période allant de 2000 à 2005.

2. LE SMOG ET SES EFFETS

Le smog est l'un des problèmes de pollution atmosphérique les plus reconnaissables au Canada. Il s'agit d'un mélange nocif de polluants atmosphériques qui donne une apparence *brumeuse* à l'air. Les principaux composants du smog au Canada sont l'ozone et les particules (PM) en été, et les particules en hiver. Ces polluants ont été associés à plusieurs effets néfastes sur la santé humaine et sur l'environnement.



Les particules sont des matières solides et liquides qui restent en suspension dans l'air. Les particules sont responsables de l'aspect brumeux de l'air lors des journées de smog, parce qu'elles réduisent la visibilité. L'ozone est un gaz incolore qui se forme dans l'air. Les polluants qui produisent du smog comprennent les émissions directes de particules ainsi que les gaz suivants : dioxyde de soufre (SO_2), oxydes d'azote (NO_X), composés organiques volatils (COV) et ammoniac (NH_3).

En été, les épisodes de smog à grande échelle sont associés habituellement aux systèmes de haute pression au déplacement lent, qui sont accompagnés de températures très chaudes, de vents légers et parfois de conditions de stagnation, qui permettent tous l'accumulation des polluants émis localement. Dans l'est du Canada, des vents du sud accompagnent généralement ces épisodes, entraînant avec eux des polluants des États-Unis. En hiver, les épisodes de smog à grande échelle sont généralement associés aux niveaux élevés de particules causés par l'accumulation de polluants émis localement dans de l'air stagnant.

Le smog est préoccupant dans plusieurs centres urbains partout au Canada, mais il peut également constituer un problème dans des régions rurales non développées, parce que les émissions des polluants produisant le smog peuvent être transportées par les vents dominants sur de grandes distances et affecter la qualité de l'air dans des régions situées à des centaines, voire même des milliers, de kilomètres de leurs sources.

Le reste de cette section fournit des informations additionnelles sur la nature des particules et de l'ozone, ainsi que sur leurs effets sur la santé et l'environnement.

2.1 Nature des particules

Les particules (PM) représentent un ensemble de très petites substances liquides et solides qui sont en suspension dans l'air. Les particules individuelles sont généralement composées d'un mélange très complexe d'espèces chimiques, et quelques particules sont également des transporteurs de substances toxiques connues (p. ex. les hydrocarbures aromatiques polycycliques), dont certaines sont des carcinogènes connus. Plusieurs particules possèdent un noyau solide enveloppé d'une couche liquide.

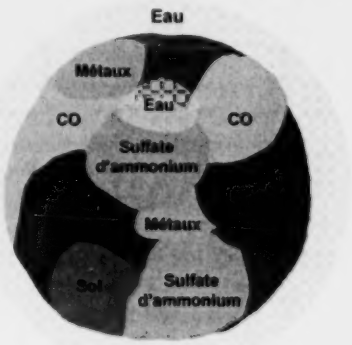
Comprendre la composition des particules

La connaissance de la composition des particules est importante parce qu'elle aide à identifier les sources contribuant aux particules dans l'air. La recherche sur la santé indique aussi de plus en plus la nécessité d'identifier les composants des particules qui peuvent être responsables des effets sur la santé.

Les particules existent en différentes grosseurs. Deux grosseurs de particules surveillées sur une base routinière sont les particules avec un diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (µm), ou PM_{10}, et celles avec un diamètre égal ou inférieur à 2,5 µm, ou $PM_{2,5}$, appelées *particules fines*.

Les particules sont soit émises directement dans l'atmosphère (particules *primaires*) ou soit formées dans l'atmosphère (particules *secondaires*) à partir de gaz précurseurs tels que SO_2, NO_X, COV et NH_3. Les sources des particules primaires incluent la suie (*carbone élémentaire* ou CE) émise directement par la combustion de combustibles fossiles; des métaux tels que le fer, le plomb, le mercure et le cadmium; des éléments du sol et de la poussière de route; des bio-aérosols (c.-à-d. suspension de particules contenant ou composées de microorganismes comme des spores de champignons et de la moisissure); et du sel (p. ex. sel d'épandage et sel de mer).

Schéma d'une particule



par H. Miller

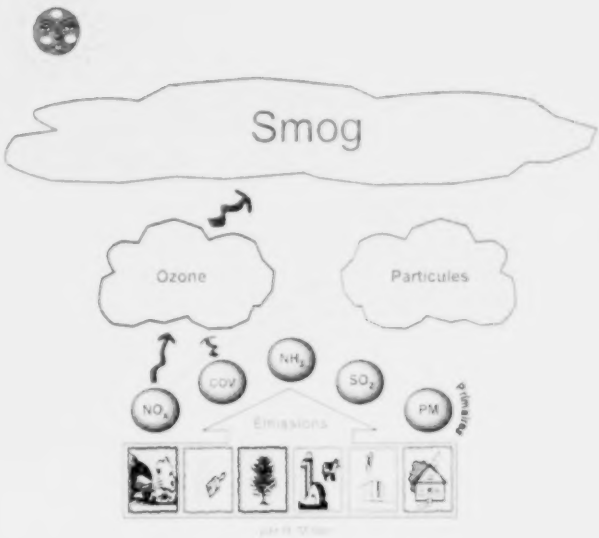
Les particules secondaires comprennent : le *sulfate d'ammonium* (produit dans l'atmosphère à partir des émissions de SO_2 et de NH_3); le *nitrate d'ammonium* (produit dans l'atmosphère à partir des émissions de NO_X et de NH_3); et une multitude de substances contenant du carbone (appelées *carbone organique*, ou CO), qui peuvent être émises directement ou formées dans l'air à partir des émissions de COV.

- Pour le gouvernement fédéral, une évaluation des tendances des émissions et des niveaux ambiants aux États-Unis, dans les régions frontalières qui ont un effet sur les niveaux de particules et d'ozone au Canada, et une évaluation tant de l'efficacité des programmes américains de contrôle que des efforts canadiens pour obtenir de telles réductions.

Ce document constitue le rapport d'étape quinquennal du gouvernement du Canada pour la période allant de 2000 à 2005.

2. LE SMOG ET SES EFFETS

Le smog est l'un des problèmes de pollution atmosphérique les plus reconnaissables au Canada. Il s'agit d'un mélange nocif de polluants atmosphériques qui donne une apparence *brumeuse* à l'air. Les principaux composants du smog au Canada sont l'ozone et les particules (PM) en été, et les particules en hiver. Ces polluants ont été associés à plusieurs effets néfastes sur la santé humaine et sur l'environnement.



Les particules sont des matières solides et liquides qui restent en suspension dans l'air. Les particules sont responsables de l'aspect brumeux de l'air lors des journées de smog, parce qu'elles réduisent la visibilité. L'ozone est un gaz incolore qui se forme dans l'air. Les polluants qui produisent du smog comprennent les émissions directes de particules ainsi que les gaz suivants : dioxyde de soufre (SO_2), oxydes d'azote (NO_x), composés organiques volatils (COV) et ammoniac (NH_3).

En été, les épisodes de smog à grande échelle sont associés habituellement aux systèmes de haute pression au déplacement lent, qui sont accompagnés de températures très chaudes, de vents légers et parfois de conditions de stagnation, qui permettent tous l'accumulation des polluants émis localement. Dans l'est du Canada, des vents du sud accompagnent généralement ces épisodes, entraînant avec eux des polluants des États-Unis. En hiver, les épisodes de smog à grande échelle sont généralement associés aux niveaux élevés de particules causés par l'accumulation de polluants émis localement dans de l'air stagnant.

Le smog est préoccupant dans plusieurs centres urbains partout au Canada, mais il peut également constituer un problème dans des régions rurales non développées, parce que les émissions des polluants produisant le smog peuvent être transportées par les vents dominants sur de grandes distances et affecter la qualité de l'air dans des régions situées à des centaines, voire même des milliers, de kilomètres de leurs sources.

Le reste de cette section fournit des informations additionnelles sur la nature des particules et de l'ozone, ainsi que sur leurs effets sur la santé et l'environnement.

2.1 Nature des particules

Les particules (PM) représentent un ensemble de très petites substances liquides et solides qui sont en suspension dans l'air. Les particules individuelles sont généralement composées d'un mélange très complexe d'espèces chimiques, et quelques particules sont également des transporteurs de substances toxiques connues (p. ex. les hydrocarbures aromatiques polycycliques), dont certaines sont des carcinogènes connus. Plusieurs particules possèdent un noyau solide enveloppé d'une couche liquide.

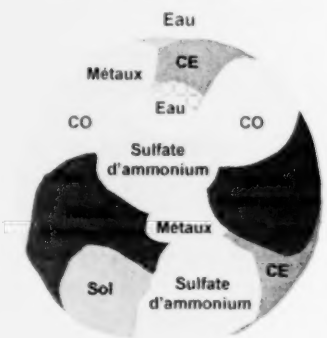
Comprendre la composition des particules

La connaissance de la composition des particules est importante parce qu'elle aide à identifier les sources contribuant aux particules dans l'air. La recherche sur la santé indique aussi de plus en plus la nécessité d'identifier les composants des particules qui peuvent être responsables des effets sur la santé.

Les particules existent en différentes grosseurs. Deux grosseurs de particules surveillées sur une base routinière sont les particules avec un diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (µm), ou PM_{10}, et celles avec un diamètre égal ou inférieur à 2,5 µm, ou $PM_{2,5}$, appelées *particules fines*.

Les particules sont soit émises directement dans l'atmosphère (particules *primaires*) ou soit formées dans l'atmosphère (particules *secondaires*) à partir de gaz précurseurs tels que SO_2, NO_x, COV et NH_3. Les sources des particules primaires incluent la suie (*carbone élémentaire* ou CE) émise directement par la combustion de combustibles fossiles, des métaux tels que le fer, le plomb, le mercure et le cadmium, des éléments du sol et de la poussière de route, des bio-aérosols (c.-à-d. suspension de particules contenant ou composées de microorganismes comme des spores de champignons et de la moisissure), et du sel (p. ex. sel d'épandage et sel de mer).

Schéma d'une particule



par H. Miller

Les particules secondaires comprennent : le *sulfate d'ammonium* (produit dans l'atmosphère à partir des émissions de SO_2 et de NH_3), le *nitrate d'ammonium* (produit dans l'atmosphère à partir des émissions de NO_x et de NH_3), et une multitude de substances contenant du carbone (appelées *carbone organique*, ou CO), qui peuvent être émises directement ou formées dans l'air à partir des émissions de COV.

Les particules sont des polluants complexes, non seulement parce qu'elles sont généralement formées d'un mélange de substances, mais également parce que certaines des substances qui les forment sont semi-volatiles. Les substances semi-volatiles peuvent exister dans l'atmosphère à la fois en tant que particules ou en tant que vapeurs (gaz). La masse des particules semi-volatiles (p. ex. le nitrate d'ammonium et certains composés organiques) n'est pas statique, mais change plutôt fréquemment, lorsque les substances réagissent aux modifications des conditions météorologiques, physiques et chimiques qu'elles rencontrent en se déplaçant dans l'atmosphère.

Les niveaux ambiants de particules peuvent être élevés toute l'année, et dans les régions urbaines, ces niveaux sont généralement plus élevés le matin et en soirée, reflétant les cycles de circulation automobile. Les particules peuvent se déplacer sur de très grandes distances et affecter des régions situées à des milliers de kilomètres des sources d'émission.

2.2 Nature de l'ozone

L'ozone (O_3) constitue une forme différente de l'oxygène habituel (O_2). Les niveaux d'ozone augmentent avec la hauteur pour atteindre un maximum à environ 25 km au-dessus de la surface terrestre dans ce que l'on appelle la *couche d'ozone*, située dans la couche atmosphérique nommée *stratosphère*. Puisque l'ozone absorbe les rayons ultraviolets nocifs émis par le soleil, l'ozone stratosphérique est essentiel. Au niveau du sol, toutefois, l'ozone est considéré comme un polluant, parce qu'il cause également des effets néfastes sur la santé et l'environnement.

L'ozone *se forme* dans l'atmosphère durant le jour. Dans la couche atmosphérique qui est en contact avec la surface terrestre (c.-à-d. la *troposphère*), il se forme à partir de réactions complexes qui mettent en jeu des polluants précurseurs dont les principaux sont les NO_x et les COV.

Les niveaux d'ozone ambiants peuvent varier considérablement sur des bases horaire, quotidienne et mensuelle, en fonction des conditions météorologiques qui prévalent ainsi que de l'origine de l'air. L'ozone stratosphérique peut parfois également être ramené à la surface et contribuer aux niveaux ambiants d'ozone.

Dans plusieurs régions du Canada, les niveaux maximaux d'ozone à court terme (moyenne de une à huit heures) provenant des NO_x et des COV se produisent en général durant les mois d'été, parce que la formation d'ozone est favorisée par la lumière solaire intense et les températures élevées de l'air. Toutefois, les moyennes mensuelles sont d'ordinaire plus élevées au printemps. Tout comme les $PM_{2,5}$, l'ozone peut être transporté sur de grandes distances et toucher des régions à des centaines et même des milliers de kilomètres des sources des précurseurs.

Ozone troposphérique

L'ozone troposphérique se forme dans l'atmosphère à la suite de la dissociation du dioxyde d'azote (NO_2). Lorsque le NO_2 absorbe la lumière solaire, il se divise en oxyde nitrique (NO) et en une forme instable d'oxygène (O) qui s'unit instantanément avec l'oxygène habituel (O_2) pour former de l'ozone (O_3).

Le NO_2 et le NO (appelés oxydes d'azote, ou NO_X) sont émis par les mêmes sources. Toutefois, la majorité du NO_2 dans l'atmosphère provient en fait de la conversion du NO émis.

La conversion du NO en NO_2 se produit lorsque le NO réagit avec d'autres substances comme l'ozone. En plus de la génération du NO_2, la réaction de l'ozone et du NO est un processus (appelé ***piégeage de l'ozone***) par lequel l'ozone est enlevé de l'air, parce qu'il est converti en oxygène (O_2).

Le NO, le NO_2 et l'ozone sont interreliés. Si l'atmosphère ne contenait que ces trois substances, un cycle de formation et de piégeage de l'ozone se développerait et mènerait à un équilibre entre ces trois substances et résulterait en des niveaux d'ozone relativement faibles.

Toutefois, la présence des COV rompt cet équilibre, parce que les COV fournissent une autre façon de convertir le NO en NO_2 sans piéger l'ozone. Avec le NO_2 maintenant formé à partir de réactions du NO et des COV, l'ozone formé peut s'accumuler dans l'air, entraînant ainsi des niveaux d'ozone beaucoup plus élevés que ceux qui se produiraient du seul équilibre NO_X-ozone.

Effets des réductions des niveaux ambiants de NO

Des réductions des émissions de NO_X dans les zones urbaines, qui résultent en une diminution des niveaux ambiants locaux de NO, peuvent entraîner une augmentation des niveaux locaux d'ozone à cause de la diminution résultante de la quantité d'ozone piégé. Cet effet peut être plus prononcé dans les zones urbaines qui sont touchées par l'ozone qui y est transporté. Sous le vent de la zone urbaine, toutefois, les réductions d'émissions pourraient mener à une diminution de la formation d'ozone et contribuer à la réduction des niveaux ambiants d'ozone.

2.3 Effets sur la santé et l'environnement

Respirer de l'air contenant du smog entraîne diverses conséquences néfastes pour la santé humaine, avec le système cardiorespiratoire comme principale préoccupation. Où qu'il soit et visible ou non, le smog est dangereux pour la santé humaine.

L'ozone troposphérique a été relié à une grande gamme d'effets sur la santé humaine. À cause de sa réactivité, l'ozone peut blesser les tissus biologiques et les cellules. L'exposition à l'ozone a été associée à la mortalité, aux admissions dans les hôpitaux, aux visites à l'urgence ainsi qu'à d'autres effets néfastes sur la santé.

L'exposition aux particules aéroportées, aux niveaux habituellement mesurés dans les régions urbaines en Amérique du Nord, est associée à divers effets néfastes. Les particules peuvent irriter les yeux, le nez et la gorge et induire la toux, des difficultés respiratoires, une diminution de la capacité pulmonaire et une augmentation de l'utilisation des médicaments contre l'asthme. Une exposition aux particules est également liée à une augmentation du nombre de visites aux urgences, à une augmentation des hospitalisations des personnes affligées de maladies cardiaques et respiratoires et à une mortalité prématurée.

Il y a une nette évidence des effets néfastes de ces polluants sur toute la gamme de concentrations auxquelles la population canadienne est exposée. Ceci signifie que toute réduction des niveaux ambiants de ces polluants se traduit par une réduction du risque pour la santé de la population.

Les effets néfastes sur l'environnement associés à ces polluants incluent la réduction de la visibilité et l'acidification des écosystèmes dans le cas des particules, et les dommages aux cultures et une plus grande vulnérabilité de certaines espèces d'arbres aux maladies dans le cas de l'ozone.

Tous ces effets néfastes entraînent des pertes économiques importantes et des réductions de la productivité résultant de l'absentéisme à l'école et au travail, des soins médicaux et des hospitalisations accrues, ainsi qu'une qualité moindre des produits et des rendements plus faibles.

Résumé de la section 2

Les particules et l'ozone troposphérique constituent les deux principaux composants du smog. Ces polluants constituent des problèmes graves pour la santé et l'environnement. L'ozone est un polluant secondaire, parce qu'il n'est pas émis directement dans l'atmosphère et qu'il se forme plutôt à la suite de réactions complexes entre les gaz précurseurs NO_x et COV en présence de la lumière solaire. Les particules possèdent à la fois des composants primaires et secondaires. Les particules primaires sont émises directement dans l'atmosphère par des processus mécaniques ou par la combustion. Les particules secondaires se forment dans l'atmosphère à partir des gaz précurseurs SO_2, NO_x, COV et NH_3. Les particules et l'ozone peuvent être transportés par les vents dominants sur de grandes distances, ce qui les rend problématiques non seulement pour les centres urbains à travers le Canada, mais également pour de plus petites collectivités et régions rurales.

Respirer de l'air contenant du smog entraîne diverses conséquences néfastes pour la santé humaine, avec le système cardiorespiratoire comme principale préoccupation. Il y a une nette évidence des effets néfastes des $MP_{2,5}$ et de l'ozone sur toute la gamme de concentrations auxquelles la population canadienne est exposée.

3. LES STANDARDS RELATIFS À L'AIR AMBIANT ET LES RAPPORTS D'ÉTAPE

Les *Standards pancanadiens relatifs aux particules et à l'ozone* (SP) renferment un certain nombre de dispositions. Cette section présente l'information au sujet des dispositions qui s'appliquent aux standards relatifs aux niveaux ambiants des particules et de l'ozone et sur les exigences en matière de rapports sur l'atteinte des standards.

3.1 Standards devant être atteints d'ici 2010

En vertu des SP, les juridictions ont établi des objectifs pour les particules fines ($PM_{2,5}$) et l'ozone dans l'air ambiant qui doivent être atteints d'ici 2010. Ces objectifs sont reconnus comme un premier pas vers une diminution à long terme des risques que les PM et l'ozone posent pour la santé humaine et à l'environnement. Les standards et leur forme statistique s'énoncent comme suit :

Standard relatif aux $PM_{2,5}$ – 30 $\mu g/m^3$, moyenne sur 24 heures

La ***forme statistique du standard*** est la ***moyenne sur trois ans*** du 98^e centile annuel des niveaux des $PM_{2,5}$ sur 24 heures

Standard relatif à l'ozone – 65 ppb, moyenne sur 8 heures

La ***forme statistique du standard*** est la ***moyenne sur trois ans*** de la 4^e valeur annuelle la plus élevée des niveaux quotidiens maximaux d'ozone sur 8 heures

Au moment de leur acceptation, les standards pancanadiens représentaient un équilibre entre la meilleure protection possible pour la santé et l'environnement à court terme et la faisabilité et les coûts associés à la réduction des émissions responsables du smog.

Les standards relatifs aux $PM_{2,5}$ et à l'ozone dans l'air ambiant peuvent être perçus comme étant composés de deux parties. La première partie exprime les valeurs numériques mêmes, c'est-à-dire 30 $\mu g/m^3$ pour les $PM_{2,5}$ et 65 ppb pour l'ozone, tandis que la seconde partie représente la ***forme*** statistique des standards. La forme statistique du standard prescrit les niveaux ambiants des $PM_{2,5}$ et de l'ozone qui doivent servir à évaluer l'atteinte des standards. La forme statistique des standards est la moyenne spécifiée sur trois ans.

3.2 Exigences en matière de rapports

Pour guider les juridictions dans leurs rapports sur l'atteinte des standards ambiants en 2010, le CCME a élaboré des marches à suivre et des méthodologies précises qui sont présentées dans le *Guide pour la détermination de l'atteinte des standards*[2] (Guide). Le Guide a été conçu comme un outil de référence pour les juridictions et le public et pour assurer l'harmonisation et la comparabilité des données. Cette section fournit une description générale des éléments de base pour produire des rapports sur l'atteinte des standards.

Les juridictions doivent faire rapport sur l'atteinte des SP pour les collectivités avec une population de plus de 100 000 habitants et peuvent également faire rapport pour des collectivités de moins de 100 000 habitants, au besoin.

Le Guide et les SP utilisent une approche fondée sur la collectivité afin de produire les rapports, en se basant sur les collectivités identifiées par les régions métropolitaines de recensement (RMR), les agglomérations de recensement (AR) et les subdivisions de recensement (SDR) établies par Statistique Canada. Comme exigence de base, les juridictions feront rapport sur l'atteinte des standards pour les collectivités dont la population dépasse 100 000 habitants. Elles pourront également faire rapport (sur l'atteinte des standards) pour des collectivités plus petites en se fondant sur des considérations telles que la densité régionale de population, la proximité de sources de pollution et la qualité de l'air local. Pour les grandes régions métropolitaines, les juridictions peuvent décider de subdiviser celles-ci en sous-région de rapport (SRR) afin de mieux représenter les variations des niveaux ambiants des $PM_{2,5}$ et de l'ozone dans la collectivité ou pour délimiter des zones précises à l'intérieur d'une plus grande région métropolitaine.

Une fois que les juridictions ont déterminé les collectivités pour lesquelles elles feront rapport sur les SP, elles passent à l'étape suivante qui consiste à installer une ou des stations de surveillance pour évaluer l'atteinte des standards dans chaque collectivité. Une ou plusieurs stations de surveillance des SP peuvent être utilisées à l'intérieur de la collectivité ou de la SRR faisant rapport, toutefois, le Guide spécifie des procédures différentes pour produire les rapports en fonction du nombre de stations de surveillance employées. Afin d'aider à la conception et aux opérations du programme de surveillance et assurer la coordination des données de surveillance, les juridictions ont collaboré à la préparation du *Protocole de surveillance*[3].

[2] www.ccme.ca/assets/pdf/gdad_fre_oct4.pdf.

[3] En rédaction au moment de mettre sous presse.

3.3 Prise en considération du flux transfrontalier et des niveaux naturels élevés

Les standards pancanadiens reconnaissent et prennent en considération deux circonstances spéciales qui peuvent empêcher une collectivité d'atteindre ses objectifs. Ce sont les contributions aux niveaux ambiants des PM et d'ozone provenant du transport transfrontalier de polluants d'autres provinces ou des États-Unis, ou provenant des niveaux naturels élevés[4] de PM et d'ozone. Dans ces cas, la juridiction doit démontrer que : (1) ces influences ont été principalement responsables du fait que la collectivité n'a pas été capable de respecter les standards; (2) qu'elle a déployé un « maximum d'efforts » afin de réduire les émissions à l'intérieur de son territoire.

Résumé de la section 3

Les *Standards pancanadiens relatifs aux particules et à l'ozone* ont été approuvés par le CCME (à l'exception du Québec) en juin 2000. Les standards ambiants sont fixés à 30 $\mu g/m^3$ pour les $PM_{2,5}$ (moyenne sur 24 heures) et 65 ppb pour l'ozone (moyenne sur 8 heures). Il est également spécifié que ces standards doivent être atteints d'ici 2010 partout au Canada.

Afin d'assurer la production de rapports homogènes et comparables sur l'atteinte des standards, les juridictions ont collaboré à la préparation du *Guide pour la détermination de l'atteinte des standards*. Ce document décrit les marches à suivre et les méthodologies précises afin de rapporter les progrès réalisés pour atteindre les standards, incluant les dispositions au sujet de l'influence des flux transfrontaliers et des niveaux et événements naturels.

[4] Dans les standards, les niveaux naturels de particules et de l'ozone sont les niveaux ambiants qui résultent des émissions anthropiques et naturelles provenant de l'extérieur de l'Amérique du Nord et des sources naturelles de l'Amérique du Nord.

4. NIVEAUX AMBIANTS ET TENDANCES

Cette section traite des niveaux ambiants des $PM_{2,5}$ et de l'ozone ainsi que des tendances au Canada et dans les régions frontalières entre les États-Unis et le Canada. À moins d'avis contraire, tous les niveaux des $PM_{2,5}$ et d'ozone dans l'air ambiant sont calculés selon leur forme statistique respective.

Source des données ambiantes au Canada

Les données canadiennes sur l'air ambiant dans ce rapport ont été colligées par le Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA), un programme conjoint fédéral, provincial, territorial et municipal. Les données proviennent à la fois des sites assignés au RNSPA et des autres sites exploités ou supervisés par les juridictions provinciales, territoriales et municipales. Les données des échantillonneurs d'ozone gérés par le Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air (RCEPA) sont également utilisées. Le RCEPA est géré par Environnement Canada.

Comme le mentionne la section 1, les collectivités où les niveaux ambiants « s'approchent » des standards doivent être identifiées dans les rapports quinquennaux. Dans le présent rapport, « s'approcher des standards » signifie se situer en dedans de 10 % des standards, ou être entre 27 et 30 $\mu g/m^3$ pour les $PM_{2,5}$ et entre 59 et 65 ppb pour l'ozone. Ces gammes de niveaux sont en jaune dans les figures qui suivent.

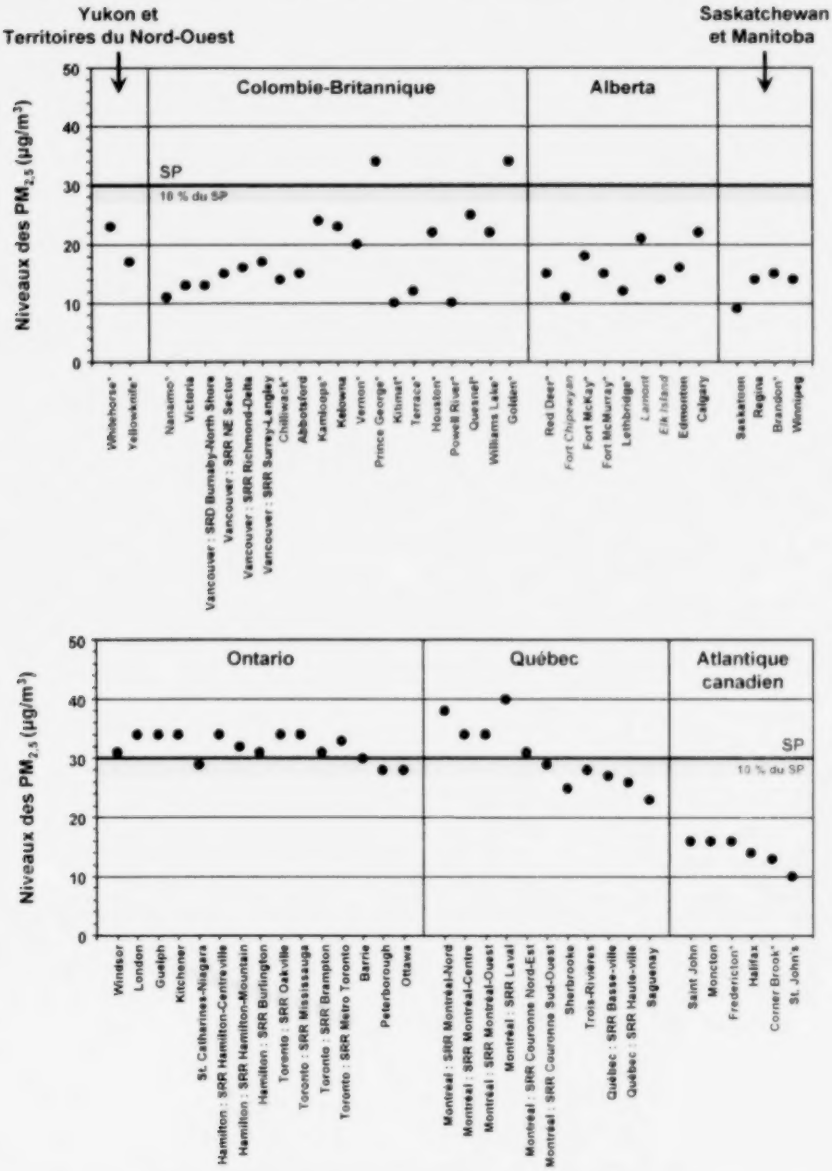
Comme stipulé dans la section 3.3, les SP contiennent des dispositions pour démontrer l'influence des flux transfrontaliers et des niveaux élevés naturels dans le cas des collectivités où le dépassement continuel des standards relatifs à l'air ambiant est principalement causé par un de ces facteurs ou par les deux. Puisque les standards doivent être atteints d'ici 2010, cette analyse serait incluse avec les rapports débutant en 2011. Les données sur les niveaux ambiants dans le présent rapport sont les niveaux mesurés par les instruments.

4.1 Niveaux des $PM_{2,5}$

La figure 1 montre les niveaux actuels des $PM_{2,5}$ sous la forme statistique du standard dans des collectivités canadiennes et des subdivisions de recensements (SDR) durant la période de 2003 à 2005. La figure 2 montre les limites des RMR, AR, SDR et SRR dans ces collectivités, avec les niveaux des $PM_{2,5}$ qui y sont associés sous la forme statistique du standard. Les niveaux dans ces figures sont ceux rapportés par les juridictions selon la marche à suivre décrite dans le Guide.

Durant la période de 2003 à 2005, au moins 30 % des Canadiens et Canadiennes (environ 10 millions) vivaient dans des collectivités où les niveaux des $PM_{2,5}$ dépassaient le standard. Ces communautés étaient situées pour la plupart en Ontario et au Québec. À l'extérieur de ces deux provinces, seulement deux collectivités de l'intérieur de la Colombie-Britannique avaient des niveaux dépassant le standard. Les communautés « s'approchant des standards » étaient également surtout situées en Ontario et au Québec.

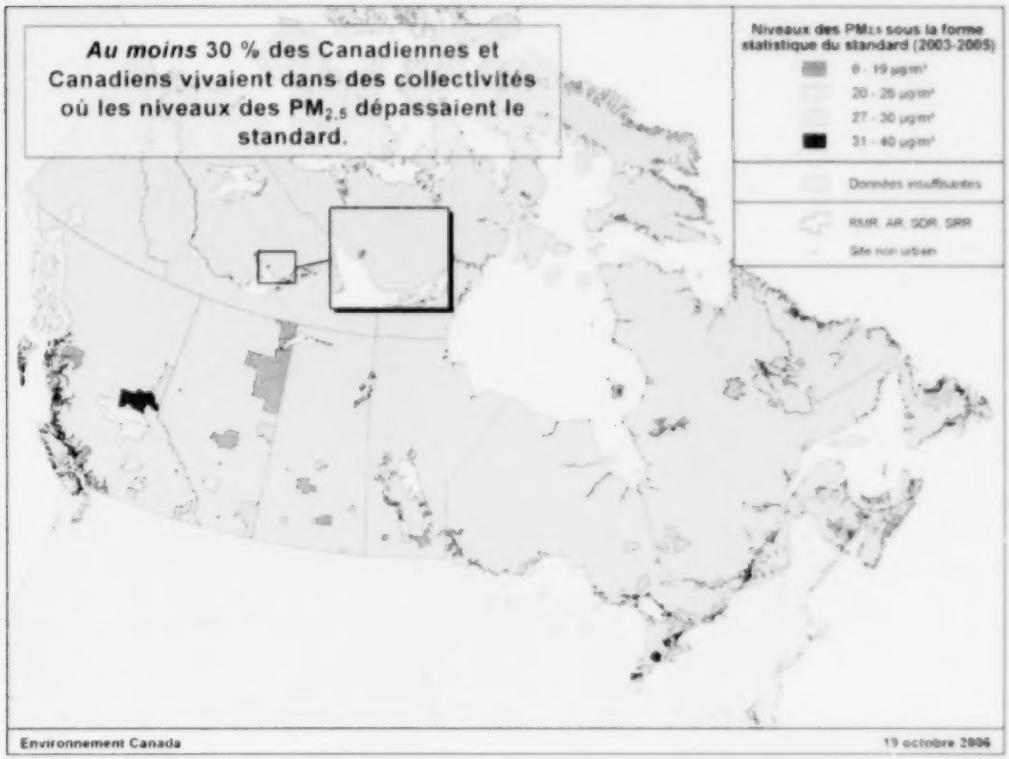
Figure 1 : Niveaux des $PM_{2,5}$ sous la forme statistique du SP, de 2003 à 2005



Notes : Les moyennes sur trois ans du 98e centile annuel des niveaux des $PM_{2,5}$ montrées sur le graphique ont été obtenues selon la marche à suivre du Guide. La bande jaune représente les niveaux en dedans de 10 % du SP. Les valeurs pour Kitchener et Guelph sont basées sur deux années de données. Les niveaux des $PM_{2,5}$ qui sont montrés proviennent d'échantillonneurs qui mesurent les niveaux en continu, consistant en instruments de mesure connus comme TEOM® (la majorité) et BAM. En bleu avec *: collectivités de 100 000 habitants ou moins sur lesquelles les juridictions ont choisi de faire rapport. En *vert italique* : stations de surveillance non urbaines. Les données sont fournies par les juridictions provinciales et territoriales et sont générées à partir des mesures recueillies par le RNSPA. Ces données sont préliminaires et sont sujettes à changement à la suite de contrôles de qualité supplémentaires.

Dans l'ouest du Canada, les niveaux des $PM_{2,5}$ ont varié (voir la figure 1) entre 17 et 23 $\mu g/m^3$ au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest, entre 10 et 34 $\mu g/m^3$ en Colombie-Britannique, entre 11 et 22 $\mu g/m^3$ en Alberta, et entre 9 et 15 $\mu g/m^3$ au Manitoba et en Saskatchewan. Dans l'est du Canada, les niveaux ont varié entre 28 et 34 $\mu g/m^3$ en Ontario, entre 23 et 40 $\mu g/m^3$ au Québec et entre 10 et 16 $\mu g/m^3$ dans les provinces de l'Atlantique.

Figure 2 : Carte du Canada illustrant les niveaux des $PM_{2,5}$ sous la forme statistique du SP par région de rapport, de 2003 à 2005



Notes : Les moyennes sur trois ans du 98e centile annuel des niveaux des $PM_{2,5}$ montrées sur le graphique ont été obtenues selon la marche à suivre du Guide. Les valeurs pour Kitchener et Guelph sont basées sur deux années de données seulement. Les régions hachurées en bleu n'ont pas suffisamment de données. Les données sont fournies par les juridictions provinciales et territoriales et générées à partir des mesures recueillies par le RNSPA. Ces données sont préliminaires et sont sujettes à changement à la suite de contrôles de qualité supplémentaires.

4.2 Niveaux d'ozone

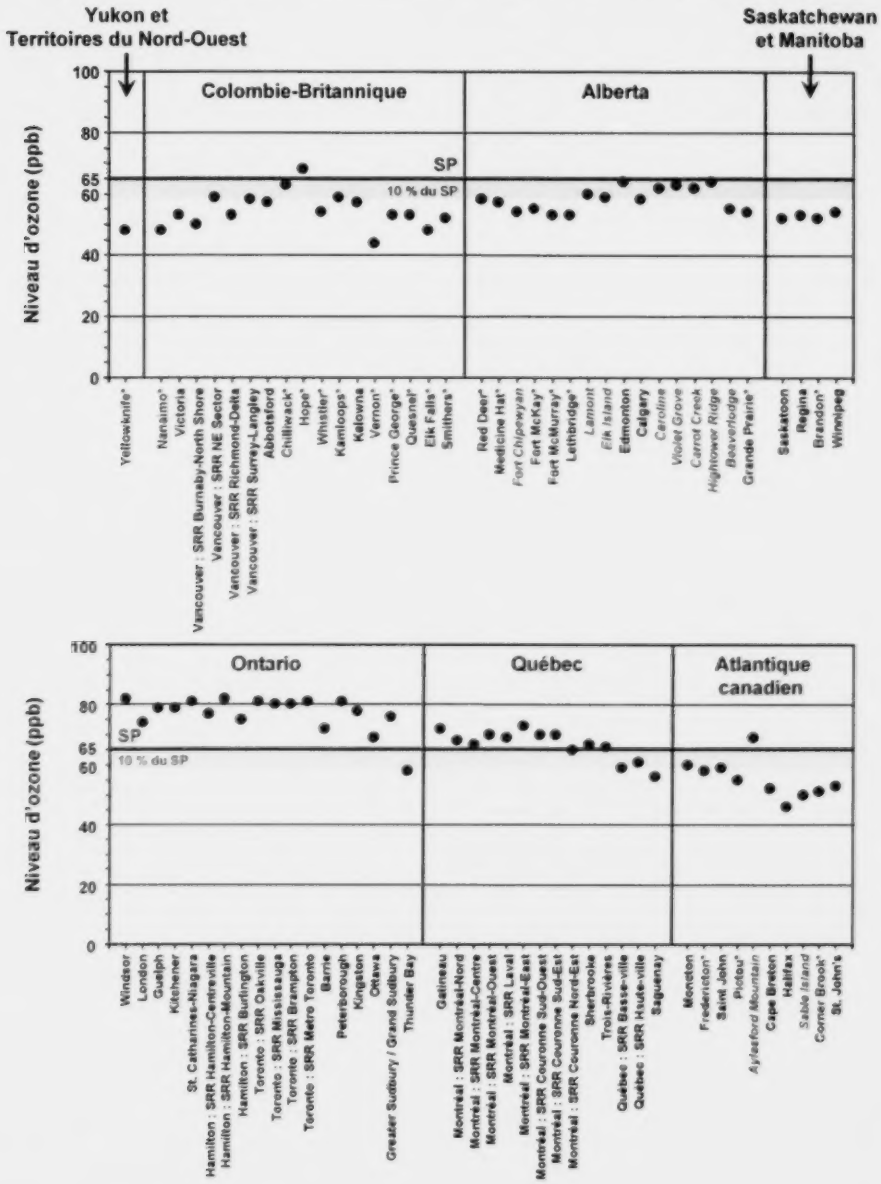
La figure 3 montre les niveaux d'ozone sous la forme statistique du SP dans les collectivités canadiennes et des subdivisions de recensements (SDR), durant la période de 2003 à 2005. La figure 4 montre les limites des RMR, AR, SDR et SRR dans ces collectivités, avec les niveaux qui y sont associés en comparaison du standard. Les niveaux dans ces figures sont ceux rapportés par les juridictions selon la marche à suivre décrite dans le Guide.

Durant la période de 2003 à 2005, au moins 40 % des Canadiens et Canadiennes (environ 13 millions) vivaient dans des communautés dont les niveaux d'ozone dépassaient le standard. La plupart de celles-ci étaient situées en Ontario et au Québec. À l'extérieur de ces deux provinces, seulement une collectivité en Colombie-Britannique et une région non urbaine dans les provinces atlantiques avaient des niveaux d'ozone au-dessus du standard. À l'exception de la Saskatchewan, du Manitoba et des Territoires du Nord-Ouest, toutes les autres régions ont eu au moins une localité avec des niveaux d'ozone en dedans de 10 % du standard (bande jaune).

Dans l'ouest du Canada, les niveaux d'ozone ont varié (voir la figure 3) entre 44 et 68 ppb en Colombie-Britannique, entre 53 et 64 ppb en Alberta, entre 52 et 54 ppb en Saskatchewan et au Manitoba, et dans la seule collectivité surveillée dans les Territoires du Nord-Ouest, le niveau s'élevait à 48 ppb. Dans l'est du Canada, les niveaux d'ozone ont varié entre 58 et 82 ppb en Ontario, entre 56 et 73 ppb au Québec et entre 46 et 69 ppb dans les provinces de l'Atlantique.

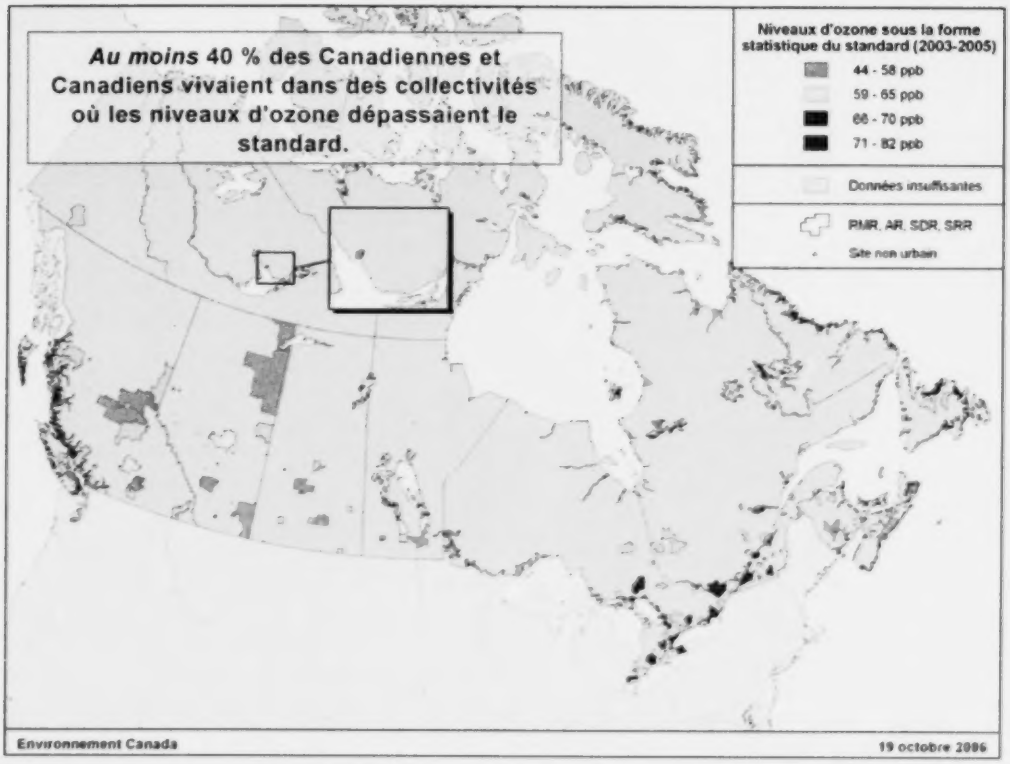
Il est à noter que dans plusieurs communautés de l'Ontario et du Québec, des niveaux des $PM_{2,5}$ et d'ozone supérieurs aux standards se produisent souvent les mêmes jours.

Figure 3 : Niveaux d'ozone sous la forme statistique du SP, de 2003 à 2005



Notes : Les moyennes sur trois ans des 4[es] valeurs annuelles les plus élevées montrées sur le graphique ont été obtenues selon la marche à suivre du Guide. La bande jaune représente les niveaux en dedans de 10 % du SP. Les valeurs pour Kitchener et Guelph sont basées sur deux années de données. En bleu avec * : collectivités de 100 000 habitants ou moins sur lesquelles les juridictions ont choisi de faire rapport. En *vert italique* : stations de surveillance non urbaines. Les données sont fournies par les juridictions provinciales et territoriales et sont générées à partir des mesures recueillies par le RNSPA. Ces données sont préliminaires et sont sujettes à changement à la suite de contrôles de qualité supplémentaires.

Figure 4 : Carte du Canada illustrant les niveaux d'ozone sous la forme statistique du SP par région de rapport, de 2003 à 2005



Notes : Les moyennes sur trois ans des 4es valeurs annuelles les plus élevées montrées sur le graphique ont été obtenues selon la marche à suivre du Guide. Les régions hachurées en bleu n'ont pas suffisamment de données. Les données sont fournies par les juridictions provinciales et territoriales et sont générées à partir des mesures recueillies par le RNSPA. Ces données sont préliminaires et sont sujettes à changement à la suite de contrôles de qualité supplémentaires.

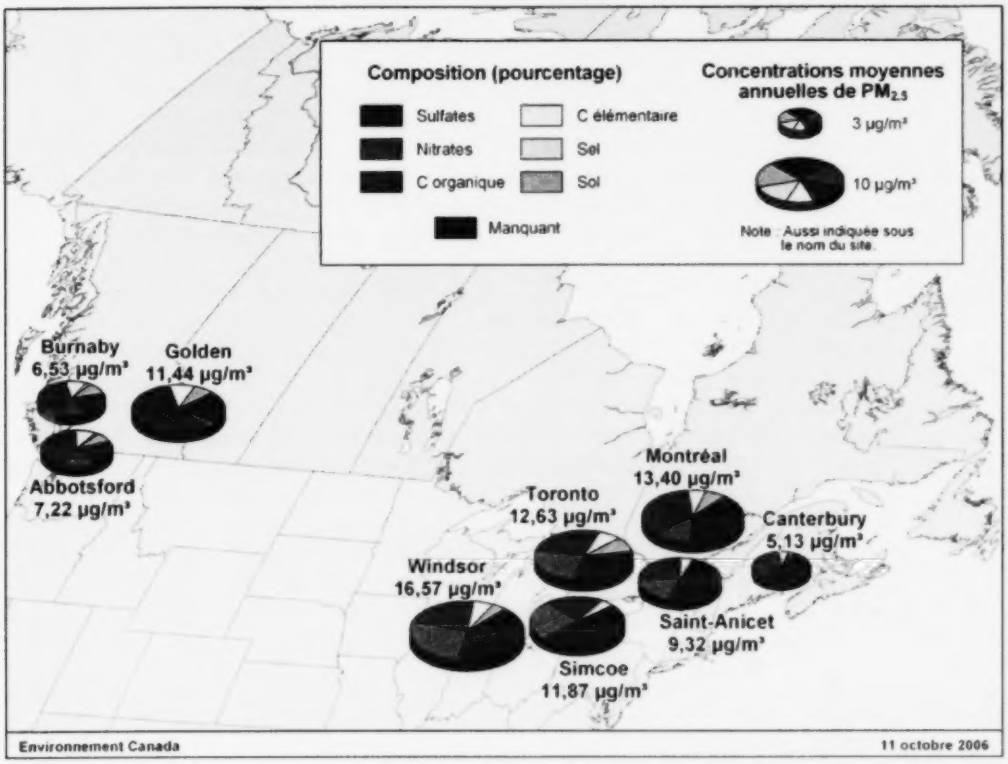
4.3 Composition des particules

Les particules sont formées en général d'un mélange de substances. L'information sur la composition mesurée des particules est importante, parce qu'elle peut servir à déterminer les sources qui contribuent aux concentrations de particules dans l'air. Les travaux de recherche sur la santé indiquent aussi de plus en plus la nécessité d'identifier les composants des particules qui peuvent être responsables des effets sur la santé.

Les analyses détaillées des principales espèces composant les matières particulaires sur une base routinière sont relativement récentes et sont limitées à travers le Canada. Cette section présente les résultats d'une analyse de la composition des particules aux emplacements actuels où des échantillonneurs de spéciation des particules sont utilisés de façon routinière.

La figure 5 fournit une vue d'ensemble de la composition *moyenne* des $PM_{2,5}$ à des stations en Colombie-Britannique, en Ontario, au Québec et au Nouveau-Brunswick entre les mois de février 2003 et d'août 2005. Durant cette période, le carbone total (élémentaire et organique) a été un composant majeur de la masse des $PM_{2,5}$ à chacun des emplacements, suivi des sulfates et des nitrates (sous leur forme reliée à l'ammonium). D'autres composants mineurs étaient les éléments provenant du sol et le sel. Les $PM_{2,5}$ secondaires comme les sulfates, les nitrates et une partie du carbone organique comptent généralement pour la moitié ou plus de la masse des $PM_{2,5}$ aux stations situées dans l'Est. Les stations en Colombie-Britannique montrent une plus grande prédominance du carbone total qu'aux stations situées dans l'est du Canada. Il faudrait toutefois noter que, d'une journée à l'autre, la composition quotidienne actuelle peut être fort différente de cette moyenne, dépendant des sources qui ont contribué à la masse des PM et des conditions météorologiques qui ont prévalu.

Figure 5 : Composition des particules à des stations choisies, de 2003 à 2005



Notes : La période de données s'étend de février 2003 à août 2005. Les données ont été générées par Environnement Canada à partir des mesures recueillies par le RNSPA. Les sulfates et les nitrates ont été présumés être sous leur forme associée à l'ammonium. Pour Simcoe et Saint-Anicet, la fraction du sol fait partie de « Manquant », parce que les estimations de la fraction de sol n'étaient pas possibles à ces deux endroits. C'est la même chose pour la plupart des mesures à Canterbury. Simcoe, Saint-Anicet et Canterbury sont dans des régions non urbaines. L'analyse de la composition des particules est fondée sur des méthodes courantes de reconstruction de la masse.

4.4 Variations annuelles des niveaux des $PM_{2,5}$

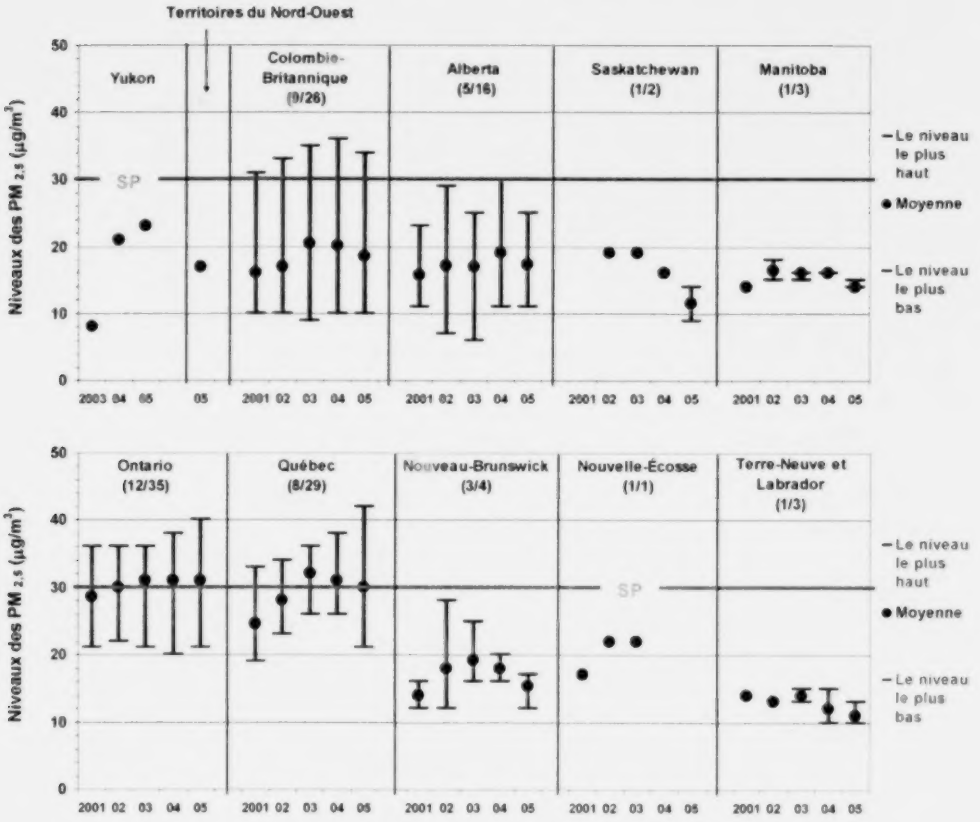
Il est important de connaître les tendances à long terme des niveaux ambiants des $PM_{2,5}$ à travers le Canada. Toutefois, la surveillance *quotidienne* des niveaux ambiants des $PM_{2,5}$ dans toutes les régions du Canada n'a pas été mise en œuvre avant la fin des années 1990, aidée par le développement et l'application des standards pancanadiens. Ainsi, il n'y a pas de périodes suffisamment longues de données pour permettre l'évaluation de tendances solides des niveaux des $PM_{2,5}$. Toutefois, il est quand même possible d'obtenir une indication qualitative de l'évolution des niveaux au cours des années. On peut y arriver en utilisant la gamme de variations régionales des niveaux des $PM_{2,5}$, sous la forme statistique du standard, pour la période de 2001 à 2005. La gamme de variations régionales est définie comme le niveau (sous la forme statistique du standard) le plus bas et le niveau le plus haut de toutes les stations d'échantillonnage considérées pour la région pour l'année donnée, ainsi que la moyenne des niveaux de toutes ces stations.

De la fin des années 1990 à 2005, le nombre de collectivités et de régions couvertes par la surveillance des $PM_{2,5}$ s'est accru rapidement. Afin de fournir une indication générale des niveaux des $PM_{2,5}$ qui ont prévalu dans les régions, le nombre de collectivités et de zones considérées n'a pas été constant, mais a plutôt varié d'une année à l'autre en fonction des données obtenues. Pour cette raison et également parce que les niveaux des $PM_{2,5}$ présentés ici ne doivent pas servir à l'évaluation de l'atteinte des standards, le nombre de collectivités et de régions considérées dans cette section est plus grand que celui des stations considérées dans la section 4.2. Ainsi, l'information de cette section n'est pas directement comparable à celle de la section 4.2.

Résultats

La figure 6 présente les variations régionales (définies ci-haut) des niveaux des $PM_{2,5}$ sous la forme du standard. Dans la plupart des régions du Canada, les niveaux moyens des $PM_{2,5}$ ont varié entre 15 et 20 $\mu g/m^3$. L'Ontario et le Québec constituent des exceptions notables, où les moyennes régionales se sont soit approchées du standard ou l'ont dépassé au cours de certaines années. L'Ontario, le Québec et la Colombie-Britannique sont les trois régions où les niveaux les plus élevés des $PM_{2,5}$ ont dépassé le standard chaque année. Ailleurs, les plus hauts niveaux se sont maintenus très en dessous du standard, sauf en Alberta et au Nouveau-Brunswick, où les niveaux les plus hauts se sont approchés du standard certaines années.

Figure 6 : Gammes de variations régionales des niveaux des $PM_{2,5}$ sous la forme statistique du SP, de 2001 à 2005



Notes : Les niveaux des $PM_{2,5}$ qui sont montrés proviennent d'échantillonneurs qui mesurent les niveaux en continu, consistant en des instruments de mesure connus comme TEOM® (la majorité) et BAM. Le niveau le plus haut et le niveau le plus bas indiqués sont les valeurs des moyennes sur trois ans des 98es centiles annuels des niveaux quotidiens des $PM_{2,5}$. Ces moyennes triennales ont été calculées pour chacune des stations de surveillance étudiées dans la région, et les valeurs la plus élevée et la plus basse parmi celles-ci ont été extraites. La *Moyenne* est simplement la moyenne de toutes les moyennes triennales pour les stations considérées de la région. Les nombres entre parenthèses sous le nom de la région (N1/N2) représentent le nombre de stations de surveillance considérées durant la première (N1) et la dernière (N2) année de la période; le nombre de stations utilisées pour les années intermédiaires peut avoir été inférieur ou supérieur. Les années avec seulement un cercle et aucune plage indiquent qu'une seule station a été considérée et que par conséquent, il n'y a pas de gamme de variations. La configuration de la méthode de surveillance peut avoir été modifiée au cours des années dans certaines régions; ceci peut avoir influencé les niveaux mesurés de $PM_{2,5}$ et peut avoir contribué à la variation annuelle indiquée dans les données. Les données ont été générées par Environnement Canada à partir des mesures recueillies par le RNSPA.

4.5 Tendances des niveaux d'ozone et de ses précurseurs

Cette section présente les variations temporelles des niveaux moyens nationaux et régionaux d'ozone et de ses précurseurs (NO, NO_2 et COV). Elle fournit également une estimation des tendances de ces moyennes annuelles. La moyenne annuelle régionale pour une année donnée est simplement la moyenne de toutes les valeurs spécifiques aux stations considérées (à la fois pour les moyennes régionales et nationales) pour cette année-là. Ces moyennes sont calculées à partir des données des stations de surveillance avec une complétude des données de 75 % au cours de la période considérée. Les niveaux moyens d'ozone sont basés sur les données des stations de surveillance localisées à la fois en milieux urbains et non urbains, tandis que pour les NO_X et les COV, seules les stations situées dans des zones urbaines ont été considérées (principalement parce que la plupart des mesures de NO_X et de COV sont faites en milieu urbain).

Les valeurs des moyennes annuelles régionales et nationales varient d'une année à l'autre, parce que les niveaux ambiants réagissent aux conditions variables telles que les émissions de polluants et la météo. En dépit de cette variation, il peut y avoir une tendance globale à la hausse ou à la baisse dans ces valeurs. Cette tendance est généralement qualifiée par la pente (taux de variation) d'une droite d'estimation linéaire qui est ajustée aux valeurs réelles, et c'est cette pente et la direction du changement des valeurs (en hausse ou en baisse) qui sont appelées la *tendance*.

Dans le présent rapport, la tendance a été estimée en appliquant l'estimateur de pente non paramétrique de Sen[5]. La méthode de Sen a également été employée afin de tester si la tendance obtenue était différente statistiquement de zéro au niveau de confiance de 95 %. Une tendance non significative statistiquement indique que les variations aléatoires peuvent avoir été les seules responsables de la tendance et, en tant que tel, il n'y a probablement pas de tendance systématique des concentrations. Pour le présent rapport, seule la direction de la tendance est indiquée, et les tendances qui ne sont pas significatives statistiquement sont rapportées comme n'ayant *Pas de tendance*.

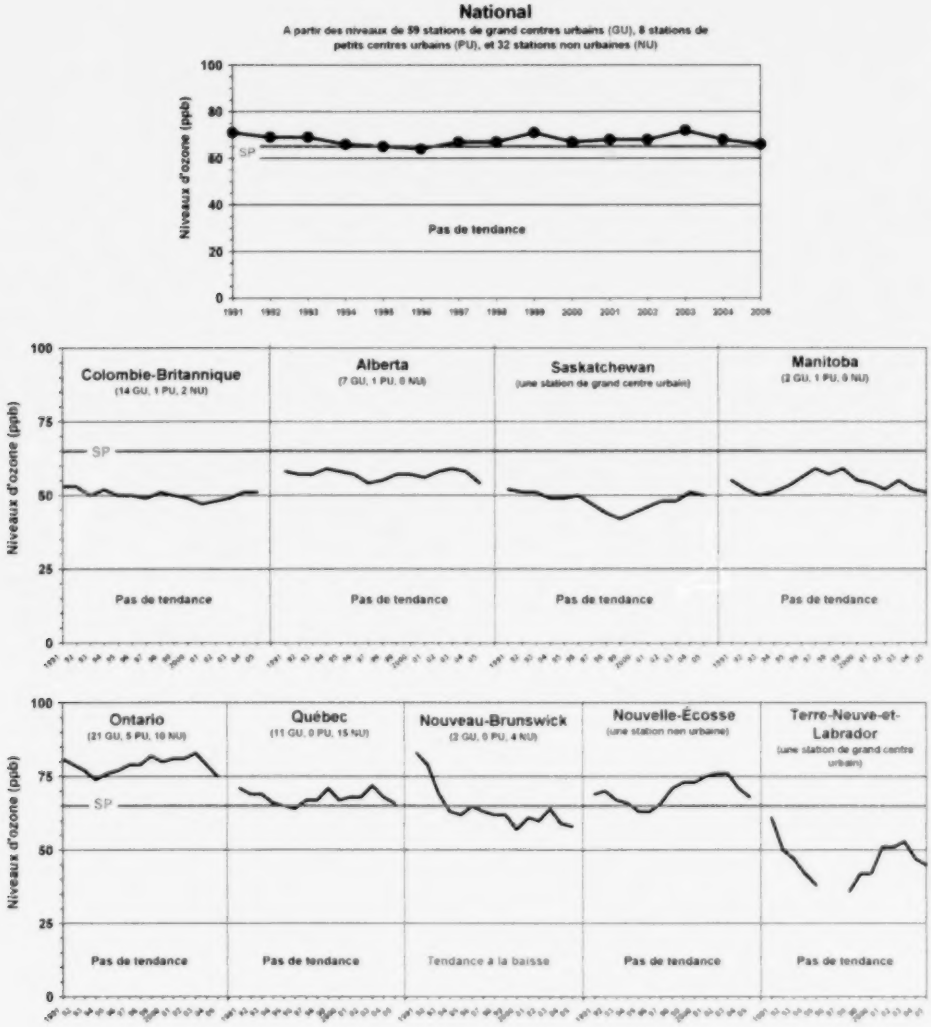
4.5.1 Tendances pour l'ozone

La figure 7 illustre les variations annuelles des niveaux moyens annuels nationaux et régionaux, sous la forme statistique du standard au cours de la période de 15 ans entre 1991 et 2005. À l'exception du Nouveau-Brunswick, les niveaux moyens nationaux et régionaux d'ozone sont demeurés plus ou moins inchangés (c.-à-d. tendances qui ne diffèrent pas statistiquement de zéro) au cours de la période de 15 ans. Les niveaux au Nouveau-Brunswick montrent une tendance à la baisse, quoique cela soit dû en grande partie à la baisse substantielle au début de la période.

Le « Pas de tendance » observé dans les niveaux d'ozone au cours de la période de 15 ans suggérerait en corollaire « pas d'amélioration » du risque pour la santé de la population lié aux niveaux ambiants d'ozone sous la forme statistique du standard.

[3] Sen, PK. 1968. « Estimates of the regression coefficient based on Kendall's tau ». *Journal of the American Statistical Association*, *63* :1379-1389.

Figure 7 : Tendances des niveaux d'ozone, sous la forme statistique du standard, de 1991 à 2005



Notes : Les niveaux indiqués sont des moyennes calculées sur trois années consécutives. Le standard qui s'applique à l'ozone n'est présenté qu'à titre indicatif sur la façon dont les niveaux se comparent en moyenne au standard et non pas comme une indication de l'atteinte du standard au cours des années. La direction de la tendance des niveaux (en baisse ou en hausse) est indiquée seulement si la valeur obtenue pour la tendance est différente statistiquement de zéro avec un niveau de confiance de 95 %. Autrement, elle est indiquée comme « Pas de tendance ». Les données ont été générées par Environnement Canada à partir des mesures recueillies par le RSNPA. Les stations de grands centres urbains (GU) sont situées dans des collectivités avec une population de plus de 100 000 habitants; les stations de petits centres urbains (PU) sont situées dans des collectivités avec une population de 100 00 habitants ou moins; les stations non urbaines (NU) sont situées dans des zones où l'utilisation du sol est principalement agricole.

La figure 7 montre également comment les niveaux moyens d'ozone se comparent à la valeur numérique du standard. Cela ne doit être considéré que comme une indication relative de la grandeur des niveaux mesurés et non pas comme une indication de l'atteinte du standards. À l'échelle nationale, les niveaux d'ozone étaient soit juste au-dessus ou juste au-dessous du standard durant la majeure partie des 15 ans. À l'échelle régionale, les moyennes ont été constamment sous le standard dans les quatre provinces de l'Ouest, avec l'Alberta rapportant les niveaux les plus élevés. Les moyennes régionales ont dépassé le standard tous les ans en Ontario, et tous les ans, sauf deux, au Québec.

Au Nouveau-Brunswick, la moyenne dépassait le standard au début de la période, puis elle est demeurée légèrement en dessous depuis ce temps. En Nouvelle-Écosse, une seule station de surveillance non urbaine (située dans le Parc national Kejimkujik) a rencontré le critère de complétude des données. Les niveaux d'ozone à cette station ont généralement été supérieurs à la norme. À Terre-Neuve, la seule station considérée, située à St. John's, a enregistré des niveaux d'ozone constamment inférieurs à la norme. Dans l'ensemble, les niveaux dans les régions de l'Est ont montré une tendance à la baisse au cours des trois dernières années de la période de rapport.

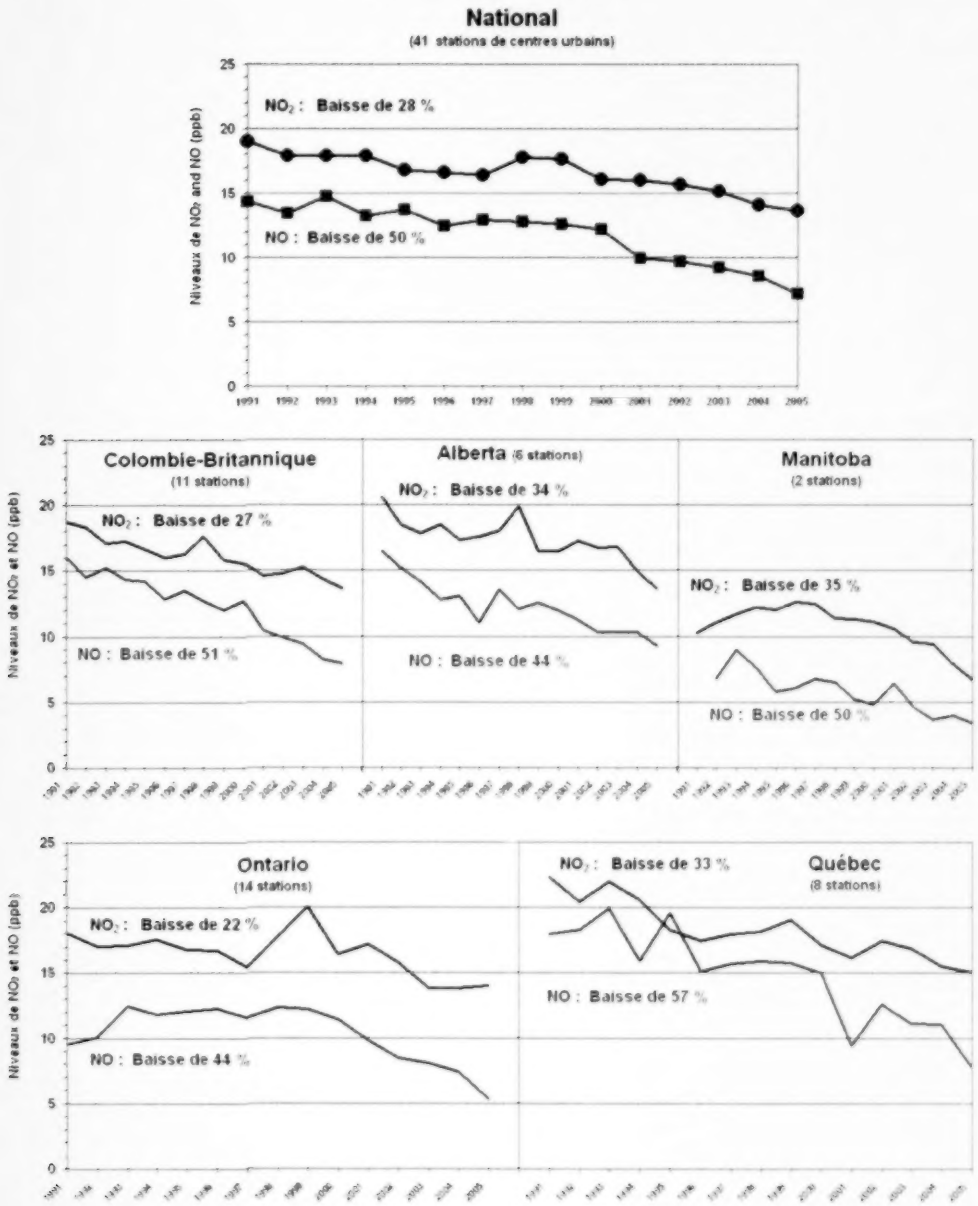
4.5.2 Tendances des niveaux de NO_X

La figure 8 illustre les variations temporelles des niveaux horaires moyens nationaux et régionaux de NO et NO_2, durant la saison chaude (d'avril à septembre), pour la période de 15 ans de 1991 à 2005. Au Canada, la période du mois d'avril au mois de septembre est celle au cours de laquelle les niveaux maximaux d'ozone à court terme (une à huit heures) sont habituellement les plus élevés. Les niveaux ambiants de NO et NO_2, dont il est ici question, ne proviennent que des stations de surveillance situées dans des régions urbaines et ne sont présentés que pour les régions avec suffisamment de données.

Les niveaux ambiants de NO et NO_2 ont tous deux diminué de façon importante, aux échelles nationale et régionales, avec des tendances à la baisse significatives statistiquement. À l'échelle nationale, les niveaux de NO en 2005 étaient inférieurs de 50 % à ceux observés en 1991, et ceux de NO_2, d'environ 30 % inférieurs. Des diminutions semblables s'observent également dans chacune des régions considérées. Il est intéressant de noter dans la figure 8 le fait que les diminutions des niveaux de NO étaient presque le double de celles du NO_2.

Puisque seules les stations de surveillance urbaines ont été considérées, le NO et le NO_2 ambiants mesurés à ces stations sont en grande partie le reflet des émissions locales de NO_X. Dans la plupart des régions urbaines canadiennes, les sources les plus importantes d'émission de NO_X sont les véhicules routiers. Comme telles, les diminutions observées des niveaux ambiants de NO semblent concorder avec les réductions d'environ 40 % des émissions des véhicules routiers entre les émissions de 1990 et celles prévues pour 2005 (voir la section 6.2.2).

Figure 8 : Tendances des moyennes sur une heure des niveaux de NO_2 et NO, d'avril à septembre, de 1991 à 2005

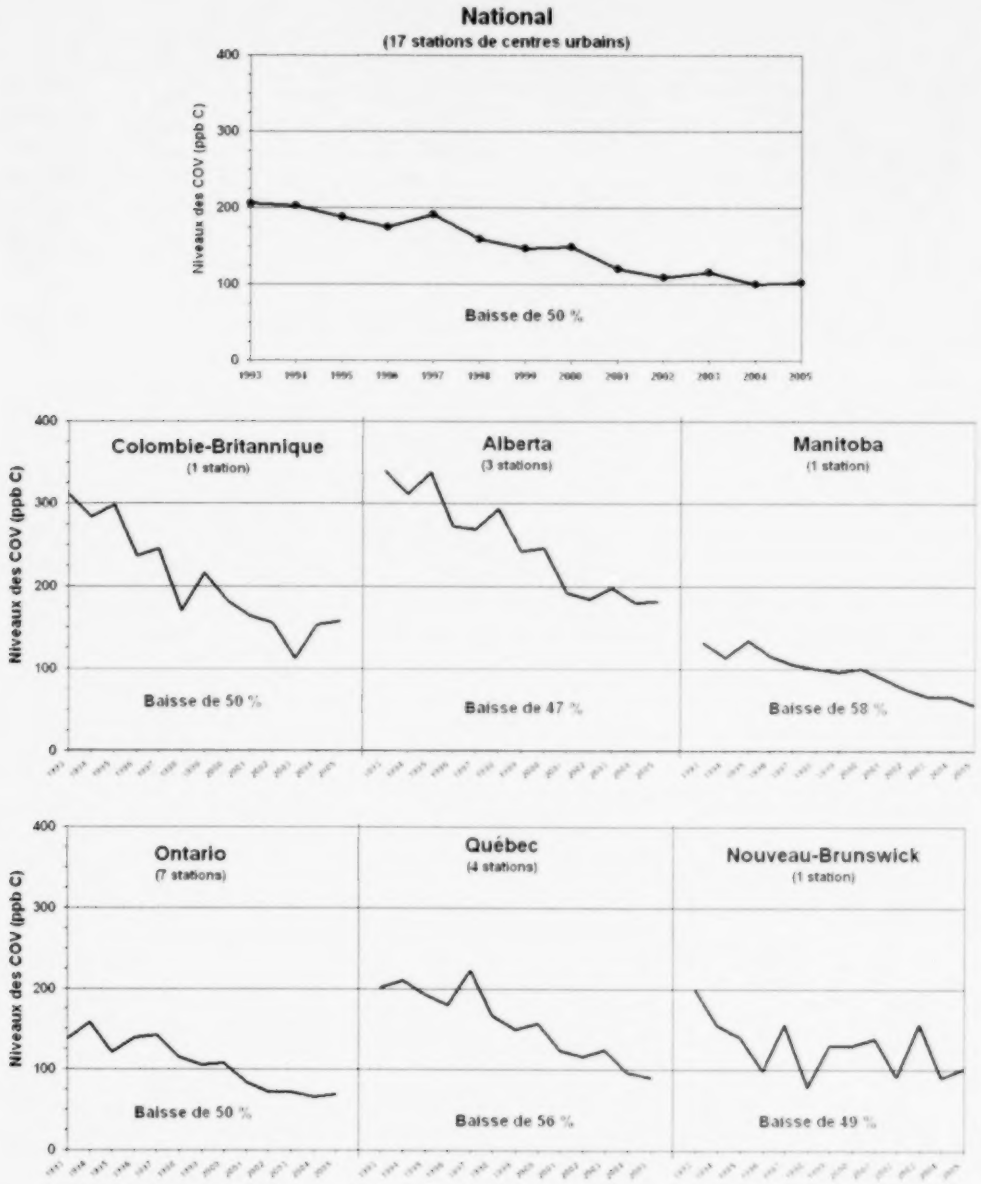


4.5.3 Tendances des niveaux ambiants de COV

Les niveaux ambiants de COV ne sont pas mesurés à toutes les heures comme c'est le cas pour le NO et le NO_2. Ils sont plutôt mesurés sur une période de 24 heures, avec des mesures prises à tous les trois ou six jours. Cette section porte sur les variations temporelles des niveaux moyens nationaux et régionaux de COV au cours de la saison chaude (d'avril à septembre) durant la période de 1993 à 2005 (la plus longue période de données existantes à un plus grand nombre de stations de surveillance). Les niveaux de COV présentés ici sont basés seulement sur les stations de surveillance situées en régions urbaines et ne sont présentés que pour les régions avec suffisamment de données.

Comme le montre la figure 9, les niveaux ambiants de COV ont diminué aux échelles nationales et régionales d'environ 50 %. La tendance à la baisse était significative (statistiquement) à l'échelle nationale et dans toutes les régions, à l'exception de la station de surveillance du Nouveau-Brunswick. La diminution des niveaux ambiants de COV semble concorder avec les réductions des émissions de COV des véhicules automobiles d'environ 50 % entre celles de 1990 (676 kt) et celles projetées en 2005 (274 kt).

Figure 9 : Tendances des moyennes sur 24 heures des niveaux de COV, d'avril à septembre, de 1993 à 2005



4.5.4 Discussion sur les tendances

Les niveaux nationaux d'ozone sous la forme statistique du standard (qui tient compte des 4es valeurs les plus élevées d'ozone) n'ont pas varié au cours de la période de 15 ans de 1991 à 2005. Au cours de cette période, les niveaux ambiants des précurseurs de l'ozone ont diminué de façon substantielle. La diminution des niveaux ambiants de NO dans plusieurs centres urbains, résultant d'une diminution du piégeage (destruction) de l'ozone (décrite dans la section 2), est la raison la plus évidente expliquant pourquoi les 4es niveaux les plus élevés d'ozone sont demeurés inchangés. Il y a également d'importantes variations, d'une année à l'autre, des niveaux d'ozone les plus élevés résultant des variations annuelles des conditions météorologiques. Celles-ci ont non seulement des impacts notables sur les niveaux d'ozone les plus élevés, mais elles masquent également les tendances à long terme des niveaux d'ozone associés aux changements dans les émissions de NO_x et de COV.

Les niveaux d'ozone mesurés à un endroit donné dépendent non seulement des émissions des précurseurs dans la collectivité, mais également de plusieurs autres facteurs comme les conditions météorologiques qui prévalent, les processus chimiques, la direction du vent et le transport possible d'ozone et de ses précurseurs dans la collectivité en provenance de régions sources en amont et le transport à grandes distances de ces polluants. Ainsi, la seule comparaison entre les niveaux locaux d'ozone et les niveaux locaux ambiants de ses précurseurs n'est pas suffisante pour expliquer les tendances des niveaux d'ozone.

La modélisation et l'analyse des observations continuent d'appuyer le point de vue que les réductions à la fois dans les COV et les NO_x vont profiter aux régions urbaines, tandis que les réductions dans les NO_x pourraient être plus efficaces pour abaisser les niveaux d'ozone sur une grande échelle, bénéficiant ainsi aux régions rurales.

4.6 Régions à la frontière Canada–États-Unis

Cette section présente de l'information sur les niveaux ambiants des $PM_{2,5}$ et d'ozone enregistrés dans des stations de surveillance situées à l'intérieur de 500 km de la frontière entre le Canada et les 48 États des É.-U. au sud de la frontière ainsi que les tendances des niveaux d'ozone et de ses précurseurs (de mai à septembre) dans des régions précises le long de la frontière Canada–É.-U. Pour l'ozone et ses précurseurs, ce rapport est conforme à l'engagement de rapport conjoint Canada–É.-U. de l'*Accord sur la qualité de l'air Canada–États-Unis*[6] (voir la section 5.6).

4.6.1 Niveaux des $PM_{2,5}$

La figure 10 présente la moyenne sur trois ans des 98es centiles annuels des niveaux des $PM_{2,5}$ sur 24 heures pour les stations de surveillance situées à moins de 500 km de la frontière entre le Canada et les 48 États des É.-U. au sud de la frontière. Les niveaux indiqués proviennent de la période de 2002 à 2004, et seules les stations avec une valeur du 98^{e} centile au cours de chacune des trois années ont été considérées[7]. Les niveaux des $PM_{2,5}$ ont été mesurés par un échantillonneur manuel fonctionnant avec des filtres aux É.-U. et par un appareil de mesure en continu au Canada[8].

Standards américains et canadiens relatifs aux $PM_{2,5}$ sur 24 heures**

Standard américain : 65 µg/m^3

Standard pancanadien : 30 µg/m^3

La forme statistique des deux standards est la même.

La figure 10 révèle que les niveaux les plus élevés des $PM_{2,5}$ ont été observés principalement dans la région du bassin inférieur des Grands Lacs et de la vallée de l'Ohio, le long de la côte Est américaine et le long du corridor Windsor-Québec. Dans ces régions, les niveaux dépassaient en général 30 µg/m^3, tout comme à certaines stations le long de la côte Ouest. Aucune station n'a enregistré des niveaux supérieurs à 65 µg/m^3.

---

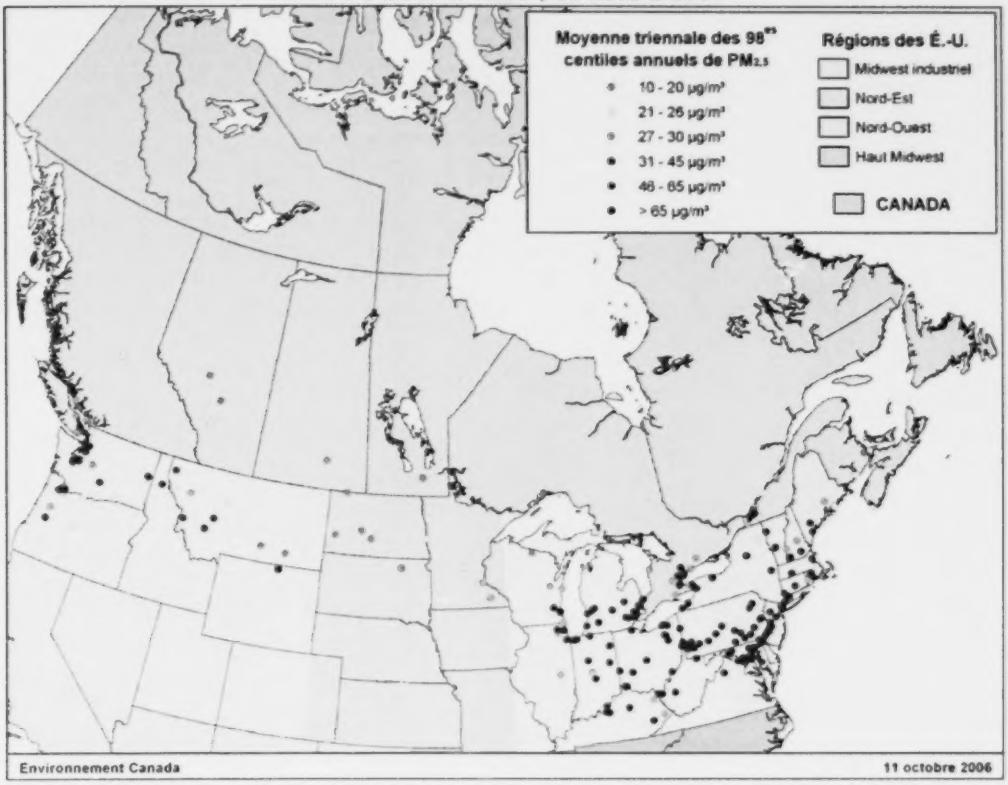
[6] Il n'y a pas d'obligation de préparer des rapports pour les $PM_{2,5}$ dans l'Accord.

[7] Les 98es percentiles n'ont été conservés que si la complétude des données était de 75 % dans chaque trimestre civil.

[8] Les instruments utilisés sont l'échantillonneur utilisant la *Federal Reference Method* aux É.-U. et le *Tapered Element Oscillating Micro-balance* (TEOM®) au Canada.

** Les É.-U. disposent à la fois d'une norme ambiante sur 24 heures ainsi que d'une norme annuelle (15 µg/m^3, moyenne triennale). Au moment de la publication de ce rapport, l'U.S. EPA a émis une modification des normes s'appliquant aux $PM_{2,5}$. La norme sur 24 heures a été révisée à la baisse de 65 à 35 µg/m^3, tandis que la norme annuelle a été conservée. Pour plus d'information, consultez : http://epa.gov/pm/pdfs/20060921_factsheet.pdf.

Figure 10 : Moyennes triennales des 98es centiles annuels des $PM_{2,5}$, le long de la frontière Canada–É.-U., de 2002 à 2004



Notes : Les valeurs indiquées représentent la moyenne sur trois ans des 98es centiles annuels de la moyenne sur 24 h des $PM_{2,5}$ aux stations de surveillance situées à moins de 500 km de la frontière entre le Canada et les 48 États des É.-U., au sud de la frontière. Les données ont été produites par Environnement Canada à partir des mesures recueillies par le RNSPA au Canada et de l'information obtenue de la base de données Air Quality System (AQS) de l'EPA aux É.-U.

4.6.2 Niveaux d'ozone

La figure 11 illustre la moyenne sur trois ans des 4es valeurs annuelles les plus élevées des niveaux d'ozone pour les stations de surveillance situées à moins de 500 km de la frontière entre le Canada et les 48 États des É.-U. au sud de la frontière. Les niveaux sont ceux mesurés durant la période de 2002 à 2004, et seules les stations avec une 4^{e} valeur annuelle la plus élevée du maximum quotidien d'ozone sur 8 heures au cours de chacune des trois années ont été considérées[9].

[9] La 4^{e} valeur annuelle la plus élevée du maximum quotidien d'ozone sur 8 heures n'a été conservée que si la complétude des données était d'au moins 75 % lors des 2^{e} et 3^{e} trimestres civils.

La figure 11 montre que les niveaux d'ozone les plus élevés se sont principalement produits dans la région du bassin inférieur des Grands Lacs et de la vallée de l'Ohio, le long de la côte Est américaine et le long du corridor Windsor-Québec. Dans ces régions, les niveaux dépassaient en général 65 ppb, et plusieurs stations dans ces régions américaines ont enregistré des niveaux de 85 ppb et plus. Quelques stations dans les provinces de l'Atlantique et dans les régions de l'Ouest ont également enregistré des niveaux dépassant 65 ppb.

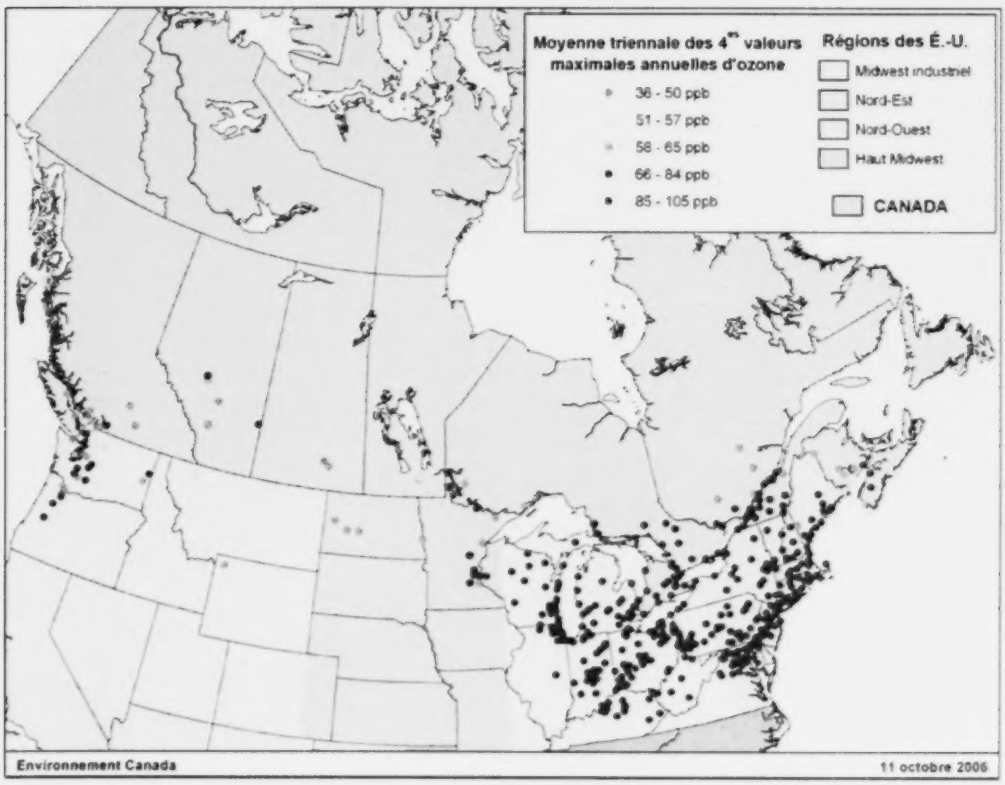
Standards américains et canadiens relatifs à l'ozone

Standard américain : 0,08 ppm

Standard canadien : 65 ppb (0,065 ppm)

La forme statistique des deux standards est la même.

Figure 11 : Moyenne sur trois ans de la 4^{e} valeur annuelle la plus élevée du maximum quotidien d'ozone sur 8 heures le long de la frontière Canada–É.-U., de 2002 à 2004



Notes : Les valeurs indiquées représentent la moyenne sur trois ans de la 4^{e} valeur annuelle la plus élevée du maximum quotidien d'ozone sur 8 heures aux stations de surveillance situées à moins de 500 km de la frontière entre le Canada et les 48 États des É.-U. au sud de la frontière. Les données ont été produites par Environnement Canada en se servant des mesures recueillies par le RNSPA au Canada et de l'information obtenue de la base de données Air Quality System (AQS) de l'EPA aux É.-U.

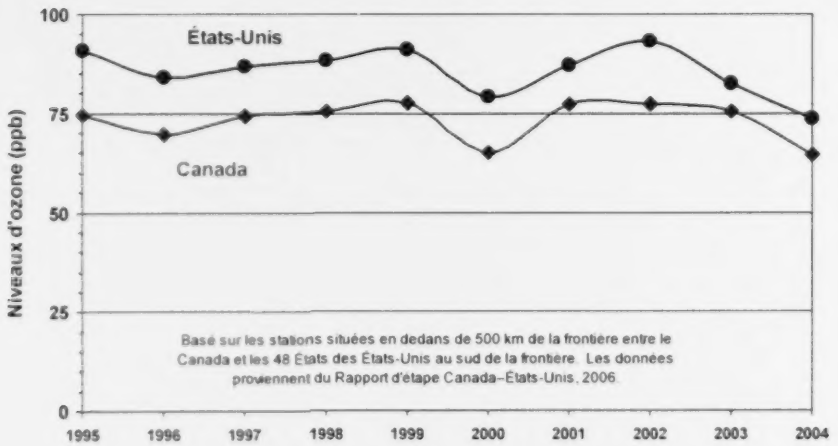
4.6.3 Tendances de l'ozone et de ses précurseurs

Cette section porte sur les variations temporelles des niveaux d'ozone et de ses principaux précurseurs (NO_X et COV) au cours de la période de 10 ans de 1995 à 2004. La méthode non paramétrique de Sen[10] a été employée pour estimer la tendance des niveaux (c.-à-d. la pente de la droite d'estimation linéaire) et pour déterminer si la tendance était significative statistiquement avec un niveau de confiance de 95 %. L'estimateur de pente de Sen est le même que l'estimateur Theil employé par l'EPA dans le *National Air Quality and Emissions Trends Report, 2003 Special Studies*. Les méthodes diffèrent légèrement pour le test relatif à la signification statistique.

Tendances de l'ozone

La figure 12 illustre les variations temporelles de la moyenne régionale de la 4^e valeur annuelle la plus élevée du niveau maximal quotidien d'ozone sur 8 heures au cours de la période de 1995 à 2004 enregistrée aux stations de surveillance situées à l'intérieur de 500 km de la frontière entre le Canada et les 48 États des É.-U. au sud de la frontière. Pour la période de 10 ans, le test de Sen indique une faible tendance à la baisse des niveaux à la fois aux É.-U. et au Canada. Toutefois, ces tendances ne se sont pas révélées significatives statistiquement. Il est également intéressant de noter à la figure 12 que le comportement temporel des niveaux est similaire pour les deux régions ainsi que la diminution apparente des niveaux en 2002, qui serait en partie due à l'été frais et pluvieux de 2004 dans l'est de l'Amérique du Nord. Il existe également des patrons régionaux complexes à la fois aux États-Unis et au Canada qui ne sont pas évidents sur les graphiques de la figure 12.

Figure 12 : Tendances de la moyenne régionale de la 4^e valeur annuelle la plus élevée du maximum quotidien d'ozone sur 8 heures le long de la frontière Canada–É.-U., de 1995 à 2004



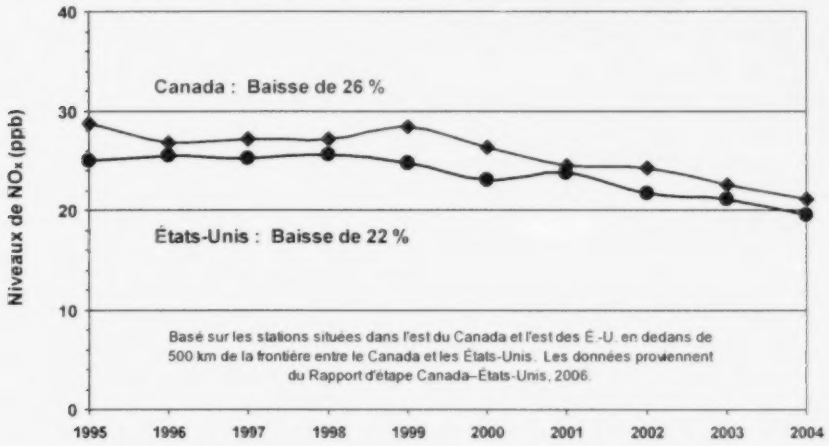
[10] Sen, P.K. 1968. « Estimates of the regression coefficient based on Kendall's tau ». *Journal of the American Statistical Association*, *63* :1379-1389.

Tendances des NO_X

La figure 13 présente les variations temporelles de la moyenne régionale des niveaux de NO_X sur 1 heure, pour la période de mai à septembre, enregistrés aux stations de surveillance situées à l'intérieur de 500 km de la frontière dans l'est des É.-U. et dans l'est du Canada (essentiellement dans la Zone de gestion des émissions de polluants décrite dans la section 5.6).

Au cours des dix années entre 1995 et 2004, les niveaux de NO_X sur 1 heure ont diminué dans les deux pays, avec des tendances significatives statistiquement. En comparaison de 1995, les niveaux en 2004 avaient diminué de 22 % aux É.-U. et de 26 % au Canada.

Figure 13 : Tendances de la moyenne régionale des niveaux de NO_X sur 1 heure le long de la frontière Canada–É.-U., de mai à septembre, de 1995 à 2004

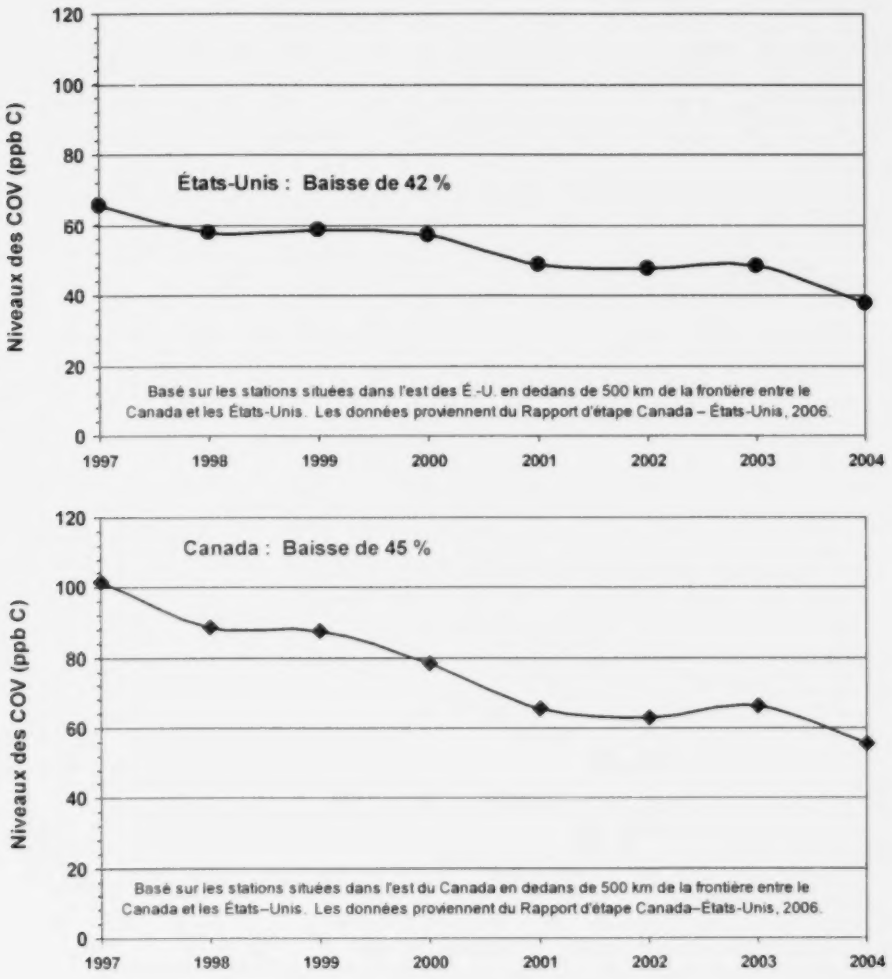


Tendances des COV

La figure 14 montre comment la moyenne régionale des niveaux de COV sur 24 heures pour la période de mai à septembre a varié au cours des années, à partir des données enregistrées par les stations de surveillance situées à l'intérieur de 500 km de la frontière dans l'est des É.-U. et l'est du Canada.

Ces niveaux sont présentés sur deux graphiques différents afin d'éviter une comparaison directe entre les deux pays, parce que les groupes de stations de surveillance sont considérés comme étant trop différents pour permettre une telle comparaison. Au cours de la période de huit années de 1997 à 2004, les niveaux de COV ont diminué dans les deux pays, avec une tendance à la baisse significative statistiquement. Comparativement à 1997, les niveaux en 2004 avaient diminué de 42 % aux É.-U. et de 45 % au Canada.

Figure 14 : Tendances de la moyenne sur 24 heures des niveaux de COV le long de la frontière Canada–É.-U., de mai à septembre, de 1997 à 2004



Discussion

Dans les régions près de la frontière canado-américaine, les tendances des niveaux d'ozone et de ses précurseurs au cours de la période de 10 ans de 1995 à 2004 sont semblables à celles des régions canadiennes au cours de la période de 15 ans de 1991 à 2005. C'est-à-dire que les niveaux d'ozone (la 4e valeur annuelle la plus élevée de l'ozone maximal quotidien sur 8 heures) sont restés inchangés statistiquement, tandis que les niveaux ambiants de ses précurseurs ont diminué. Toutefois, comme on le mentionne dans la section 4.5.4, la modélisation et les analyses des observations continuent d'appuyer le point de vue que des réductions à la fois des NO_X et des COV vont profiter aux régions urbaines, tandis que les réductions de NO_X pourraient être plus efficaces dans la réduction des teneurs régionales en ozone, ce dont profiteraient également les régions rurales[11].

[11] Une analyse réalisée par l'EPA dans le rapport de septembre 2006, intitulé *NO_x Budget Trading Program, 2005 Program Compliance and Environmental Results* (rapport EPA430-R-06-103), a indiqué qu'il y a une forte relation entre les régions de l'est des É.-U où il y a les plus fortes réductions des émissions de NO_x et les sites à proximité sous le vent qui montrent les plus grandes améliorations dans l'ozone.

Résumé de la section 4

Au cours de la période de 2003 à 2005, au moins 30 % des Canadiens et Canadiennes résidaient dans des collectivités où les niveaux des $PM_{2.5}$ dépassaient le standard pancanadien des $PM_{2.5}$, et au moins 40 % résidaient dans des collectivités où les niveaux d'ozone dépassaient le standard pour l'ozone. La plupart de ces collectivités étaient situées en Ontario et au Québec, avec quelques-unes situées en Colombie-Britannique. Plusieurs autres collectivités à travers le Canada s'approchaient des objectifs des normes (< 10 %).

Dans les régions à la frontière canado-américaine, les niveaux ambiants les plus élevés des $PM_{2.5}$ et d'ozone durant la période de 2002 à 2004 se sont produits, pour la plupart, dans la région du bassin inférieur des Grands Lacs et dans la vallée de l'Ohio, le long de la côte Est américaine et le long du corridor Windsor-Québec, les niveaux étant en général plus élevés du côté américain. Cela s'applique aussi aux autres années.

Au Canada et aux É.-U., les niveaux régionaux moyens d'ozone (basés sur la 4^e valeur annuelle la plus élevée) sont demeurés inchangés, alors que les niveaux ambiants des précurseurs ont diminué. La diminution des niveaux de NO dans l'air ambiant de plusieurs zones urbaines, accompagnée d'une diminution résultante de la destruction (ou piégeage) de l'ozone, est la raison la plus évidente pour laquelle les niveaux sont demeurés inchangés. La modélisation et les analyses des observations continuent d'appuyer le point de vue que les diminutions de NO_x sont plus efficaces pour réduire les niveaux régionaux d'ozone, tandis que des baisses supplémentaires à la fois de NO_x et de COV profitent aux zones urbaines. En accord avec cela, une analyse récente, réalisée par l'U.S. EPA, révèle que les contrôles des émissions de NO_x en place dans certaines parties de l'est des É.-U. sont efficaces pour réduire les niveaux d'ozone dans cette région et dans les zones sous le vent.

Le « Pas de tendance » dans les niveaux régionaux d'ozone suggérerait aussi « pas d'amélioration » dans le risque pour la santé de la population associé aux niveaux d'ozone calculés selon le SP.

5. MESURES DE GESTION DU SMOG

Le gouvernement du Canada a publié son *Plan intérimaire 2001 concernant les matières particulaires et l'ozone* (Plan intérimaire 2001) en 2001[12], suivi d'un rapport d'étape en 2003[13]. Le Plan intérimaire 2001 décrit une série de mesures à court et à plus long terme, avec comme principal objectif d'aider à atteindre les standards pancanadiens. Le plan a été appelé *Intérimaire*, parce que la protection de la santé humaine et de l'environnement contre les effets néfastes des particules et de l'ozone va exiger une série de mesures évolutives, fondées sur des considérations telles que la science émergente, la technologie et les facteurs socio-économiques.

Les mesures de gestion du smog initiées dans le Plan intérimaire 2001 sont le reflet d'une combinaison d'approches. Quelques-unes d'entre elles, comme celle appliquée au secteur des transports, étaient surtout de nature réglementaire. D'autres, telles les Stratégies de réduction des émissions de plusieurs polluants (SREPP) – l'une de plusieurs Mesures initiales conjointes dans les normes – étaient fondées sur une approche faisant appel à la coopération avec les autres juridictions.

Le gouvernement du Canada a également utilisé divers programmes et politiques afin de renforcer ses efforts de réduction des émissions. Par exemple, le gouvernement fédéral a ajouté les PM_{10} (en 2001) et l'ozone, le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, les composés organiques volatils et l'ammoniac gazeux (en 2003) à l'Annexe 1 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE) de 1999. Il a également fait une série d'investissements en recherche et en innovation, dans les réseaux de surveillance et dans la sensibilisation du public. Le Plan intérimaire 2001 reflétait aussi un engagement au recours à des mesures volontaires, comme des codes de pratiques et la planification de la prévention de la pollution.

Ensemble, ces mesures ont joué un rôle important dans le développement d'outils pour la réduction ou la minimisation des émissions. Ajoutées aux mesures prises par les autres juridictions, ces mesures fédérales ont contribué à la progression vers les objectifs des standards pancanadiens de protection des régions non polluées, d'amélioration continue et d'atteinte des standards relatifs aux particules et à l'ozone d'ici 2010.

Cette section présente les progrès réalisés depuis 2001 dans des secteurs intérieurs importants tels que les transports, les biens de consommation et les produits commerciaux ainsi que les secteurs industriels.

[12] www.ec.gc.ca/cleanair-airpur/CAOL/air/interim2001/minister_f.html.

[13] www.ec.gc.ca/CEPARegistry/documents/agree/PM_resp_03/PM_res_03_f.pdf.

5.1 Secteur des transports

Le Plan intérimaire 2001 a réitéré un engagement précédent du fédéral de mettre en œuvre un Programme pour des véhicules, des moteurs et des carburants moins polluants (publié en février 2001), en reconnaissant le fait qu'en 2000, le secteur des transports était le plus grand contributeur aux émissions anthropiques nationales totales de NO_X et de COV au Canada. Les transports comptaient pour plus de la moitié de toutes les émissions de NO_X et pour plus d'un tiers de toutes les émissions de COV. À cause de la présence de soufre dans les carburants, le secteur des transports est également une source de SO_2.

Secteur des transports

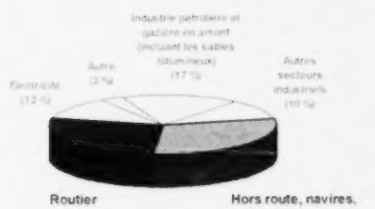
Ce secteur comprend les véhicules routiers, les véhicules et moteurs hors-route, les navires, le chemin de fer et l'aviation.

Les ***véhicules*** sont tous les véhicules motorisés conduits « sur des routes ». Ils incluent les automobiles, les mini-fourgonnettes, les véhicules utilitaires sport, les camions, les autobus et les motocyclettes.

Les ***véhicules*** et les ***moteurs hors-route*** sont les véhicules non utilisés sur des routes ainsi que l'équipement motorisé. Ils incluent les véhicules et l'équipement agricole, minier et de construction, les véhicules tout terrain, les motoneiges, les bateaux de plaisance, les tondeuses à gazon et les chasse-feuilles.

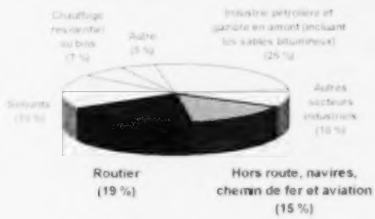
Les ***navires***, les ***chemins de fer*** et l'***aviation*** incluent toutes les émissions des avions, des navires commerciaux et des locomotives.

Émissions anthropiques de NO_x (2 456 kilotonnes), contributions sectorielles - 2000
(à l'exclusion des sources à ciel ouvert)



Total pour les transports : (57 %)

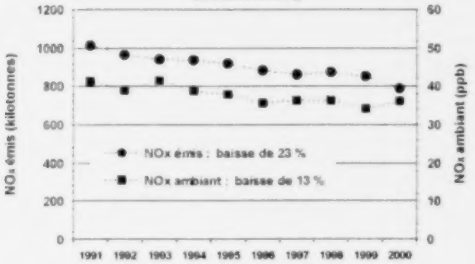
Émissions anthropiques de COV (2 211 kilotonnes), contributions sectorielles - 2000
(à l'exclusion des sources à ciel ouvert)



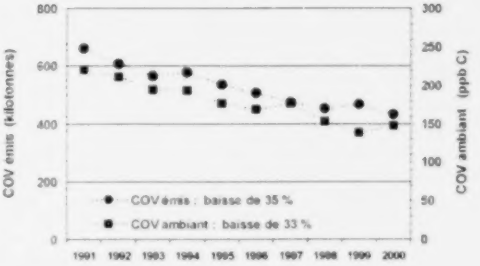
Total pour les transports : (34 %)

Notes : Les autres secteurs industriels incluent tous les autres secteurs restants autres que l'industrie pétrolière et gazière en amont. Source : Environnement Canada, juillet 2006.

Émissions de NO_x des véhicules routiers et niveaux ambiants de NO_x



Émissions de COV des véhicules routiers et niveaux ambiants de COV



Les règlements antérieurs sur les transports ont entraîné des réductions appréciables des émissions de NO_X et de COV. Ces baisses ont entraîné des diminutions des niveaux ambiants de NO_x et COV dans les zones urbaines, comme le montrent les deux graphiques à droite.

Les mesures prises par le gouvernement du Canada pour réduire les émissions du secteur des transports comprennent des règlements et d'autres mesures pour les véhicules routiers, les véhicules et moteurs hors-route et les carburants. Plusieurs de ces mesures sont en accord avec celles de l'U.S. EPA. Le texte qui suit fournit un aperçu de ces mesures.

Véhicules routiers, véhicules et moteurs hors-route et carburants

Depuis 2001, plusieurs règlements ont été mis en œuvre ou initiés afin de réduire les émissions des véhicules routiers et des véhicules et moteurs hors-route. Le gouvernement du Canada a également établi des règlements sur la qualité des carburants pour réduire les émissions des polluants atmosphériques responsables du smog et des substances toxiques de la LCPE provenant de la combustion ou de l'évaporation des carburants. Les règlements qui ont été promulgués à ce jour comprennent :

Règlement sur le soufre dans l'essence. Ce règlement limite la teneur en soufre de l'essence. Les limites intérimaires sont entrées en vigueur en 2002, et les limites définitives en 2005 (moyenne annuelle de 30 mg/kg et maximum de 80 mg/kg).

Règlement sur le débit de distribution de l'essence et de ses mélanges (promulgué en 2001). Ce règlement permet de réduire de 95 % les émissions de vapeurs du benzène et des autres COV lors du plein d'essence des véhicules et camions légers, quand le débit de distribution du carburant est limité à un maximum de 38 litres par minute.

Règlement sur le soufre dans le carburant diesel (2002). Ce règlement limite la teneur en soufre du carburant diesel utilisé dans les applications routières, hors-route, ferroviaires et maritimes.

Règlement sur les émissions des véhicules routiers et de leurs moteurs (2004). Ce règlement est entré en vigueur le premier janvier 2004, afin d'introduire des normes d'émissions plus exigeantes pour les modèles 2004 et ultérieurs de véhicules légers, camions légers, camions et moteurs lourds et motocyclettes.

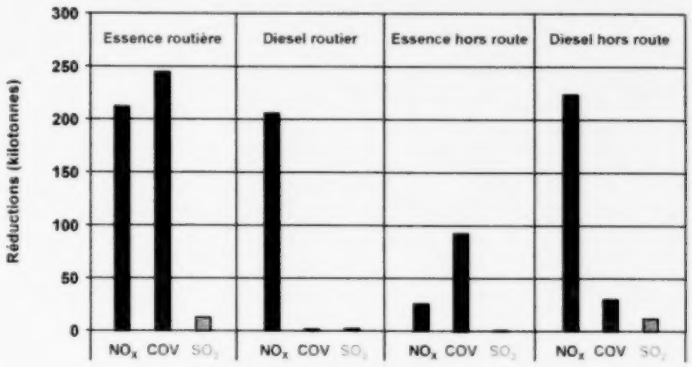
Règlement sur les émissions des petits moteurs hors-route à allumage commandé (2005). Ce règlement établit des normes d'émission pour les modèles 2005 et ultérieurs de moteurs ne dégageant pas plus de 19 kilowatts (p. ex. tondeuses à gazon, machines industrielles de faible puissance et machines d'exploitation forestière de faible puissance).

Règlement sur les émissions des moteurs hors-route à allumage par compression (2006). Ce règlement est entré en vigueur le premier janvier 2006 et établit des limites d'émissions plus sévères pour les hydrocarbures, le monoxyde de carbone et les particules pour l'équipement qui est utilisé dans les activités de construction, agricoles, minières et forestières.

Pour plus d'information au sujet de ces règlements, veuillez consulter :
www.ec.gc.ca/RegistreLCPE/regulations/

Ces règlements entraîneront des réductions d'émissions encore plus importantes au cours des prochaines années. Lorsqu'ils seront complètement en vigueur en 2020, ces règlements se traduiront par des réductions d'émissions projetées sur une base annuelle de plus de 670 kt pour les NO_X, 360 kt pour les COV et 30 kt pour le SO_2 comparativement à leurs émissions de 2000 (voir la section 6 pour plus de détails).

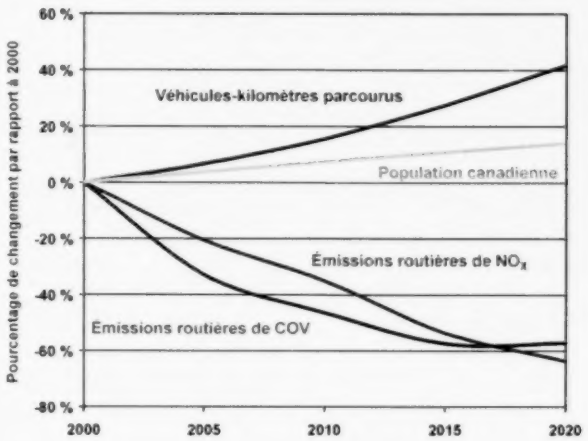
Réductions des émissions annuelles (par rapport à 2000) lors de la mise en vigueur complète (d'ici 2020) des règlements fédéraux sur les transports



Source : Environnement Canada, février 2006

Toutefois, à mesure que la population canadienne s'accroît, les prévisions suggèrent que l'augmentation du nombre de kilomètres voyagés par les véhicules routiers va commencer à contrebalancer les bénéfices des réductions d'émissions obtenues par ces règlements. Les émissions pourraient même commencer à croître de nouveau si aucune mesure additionnelle n'est adoptée.

Changements relatifs des émissions routières de NO_X et de COV par rapport à l'accroissement de la population



Source : Environnement Canada, février 2006

Navires, chemin de fer et aviation

Étant donné la croissance importante prévue pour ces trois sous-secteurs (surtout le trafic maritime), le Plan intérimaire 2001 a annoncé des initiatives et des mesures pour réduire leurs émissions.

En partie à cause des progrès importants réalisés dans la réduction des émissions des véhicules routiers au cours de la dernière décennie, on prévoit que les émissions des navires qui génèrent du smog dépasseront celles des véhicules routiers dans certaines régions côtières du pays. À la lumière de ces projections, le gouvernement fédéral et les États-Unis ont exploré conjointement la possibilité de déclarer comme Régions spéciales certaines sections de la côte nord-américaine (et des voies navigables telles que les Grands Lacs et la Voie maritime du Saint-Laurent) dans lesquelles la teneur en soufre des carburants maritimes serait limitée à 1,5 % au lieu de 4,5 % (le standard actuel à l'extérieur des Régions spéciales).

En ce qui a trait aux chemins de fer, entre 1995 et 2005, un protocole d'entente (PE) était en vigueur entre Environnement Canada et l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC). Ce PE, qui a expiré en décembre 2005, incluait une limite de 115 kt imposée aux émissions de NO_x des locomotives. En moyenne, les émissions annuelles de NO_x sont demeurées sous cette limite, malgré une augmentation du trafic ferroviaire de 21 % au cours de la même période. Environnement Canada et Transports Canada ont entamé des discussions avec l'ACFC afin d'élaborer une nouvelle entente, puisque l'entente de 1995 est venue à terme en 2005.

Transports Canada représente le Canada sur le Comité de la protection de l'environnement en aviation (CPEA) de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI). Transports Canada a assumé un rôle de chef de file en présidant ou en coprésidant des groupes de travail du CPEA et en dirigeant des efforts pour promouvoir les lignes directrices de l'OACI/CPEA dans la communauté internationale. En particulier, Transports Canada a joué un rôle important dans le développement et la promotion de la circulaire de l'OACI, *Possibilités opérationnelles de tenir la consommation de carburant au minimum et de réduire les émissions*, et a apporté son soutien aux ateliers de travail afin de faire connaître ces meilleures pratiques. De plus, en se basant sur les travaux du CPEA, l'OACI a adopté récemment de nouvelles normes d'émission de NO_x, qui sont 12 % plus sévères que les niveaux précédents de l'accord de 1999.

Transports Canada investit également en recherche afin de mieux comprendre les impacts sur la qualité de l'air des aéronefs et des aéroports. Le Ministère a, depuis plusieurs années, réalisé des études sur la qualité de l'air et est en train de compléter une campagne d'échantillonnage de 12 mois à un aéroport important du Canada. Transports Canada s'est également joint à l'U.S. Federal Aviation Administration (FAA) et à la National Aeronautics and Space Administration (NASA) pour financer un Centre d'excellence appelé Partnership on Air Transportation Noise and Emissions Reduction (PARTNER). PARTNER est un effort coordonné de gouvernements, de l'industrie et du monde universitaire, qui vise à améliorer la connaissance des problèmes environnementaux de l'aviation et à favoriser l'émergence de nouvelles capacités techniques, opérationnelles et de la main-d'œuvre pour permettre d'avoir un secteur aéronautique plus silencieux et moins polluant. Transports Canada a également conclu une entente volontaire avec l'Association du transport aérien du Canada (ATAC) en mai 2005, afin de limiter la croissance des émissions de gaz à effet de serre provenant de l'industrie de l'aviation. Cette entente, qui établit des objectifs concrets, un plan d'action et des mécanismes pour produire les rapports, est la première du genre au monde.

Autres initiatives et mesures pour les transports

Le gouvernement du Canada s'est également engagé à prendre des mesures volontaires pour combattre les émissions responsables du smog dans le secteur des transports. En voici quelques-unes :

Test des véhicules : Dans certaines régions du Canada, des provinces exigent des tests d'émission périodiques comme une de leurs exigences pour émettre une plaque d'immatriculation. Ceux-ci comprennent *AirCare*[14] pour la vallée du Bas Fraser (incluant Vancouver) en Colombie-Britannique, et *Air pur Ontario*[15] dans certaines régions de l'Ontario. Environnement Canada a mis sur pied des cliniques, *Roulons vert*, de test des émissions de véhicules automobiles au cours des mois d'été dans plusieurs collectivités où il n'y a pas de programmes de tests obligatoires. Ces cliniques offrent une excellente opportunité de sensibiliser le public aux émissions importantes des véhicules.

Programmes de mise à la casse : Même si les vieux véhicules ne constituent que de 10 à 15 % des véhicules routiers au Canada, ils produisent environ la moitié des émissions responsables du smog par ces véhicules. C'est pourquoi Environnement Canada continue de soutenir les programmes volontaires de mise à la casse des véhicules dans plusieurs collectivités, afin d'accélérer le retrait de ces véhicules des routes canadiennes. Dans ces programmes, les propriétaires possédant des véhicules d'années de modèles antérieurs à 1994 peuvent choisir d'envoyer leur véhicule à la casse en échange d'un des incitatifs offerts dans leur collectivité, qui peut inclure : des passes de transport en commun, un rabais applicable à un véhicule neuf ou plus récent, ou un rabais applicable à l'achat d'une bicyclette. Environnement Canada collabore avec des programmes de mise à la casse dans les collectivités de Vancouver, Kelowna, Calgary, Edmonton, Winnipeg, Montréal, Québec, Halifax, et dans des villes-centres au Nouveau-Brunswick.

Forum mondial des Nations Unies sur l'harmonisation des règlements sur les véhicules : Transports Canada et Environnement Canada participent au *Forum mondial des Nations Unies sur l'harmonisation des règlements sur les véhicules* [16] de la CEE-ONU. Un nouvel accord mondial a été créé en 1998 afin de promouvoir le développement de règlements techniques harmonisés à l'échelle mondiale. Il existe diverses technologies émergentes pour améliorer la performance des véhicules routiers. L'adoption rapide de standards globaux progressifs pourrait accélérer leur progrès, réduire les coûts globaux de développement et de certification et favoriser ainsi leur introduction à l'échelle mondiale.

---

[14] www.aircare.ca/.
[15] www.airpur.com/.
[16] www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29age.html.

5.2 Produits de consommation et produits commerciaux

Le Plan intérimaire 2001 a annoncé l'intention du gouvernement fédéral de développer un programme visant les émissions du secteur des produits de consommation et produits commerciaux, incluant les composés organiques volatils (COV) émis par les solvants et les appareils résidentiels de chauffage au bois. Cette section présente une mise à jour sur les initiatives et les mesures prises pour ces deux sous-secteurs.

Secteur des produits de consommation et des produits commerciaux

Ce secteur comprend : l'***utilisation des solvants*** et les ***appareils résidentiels de chauffage au bois***

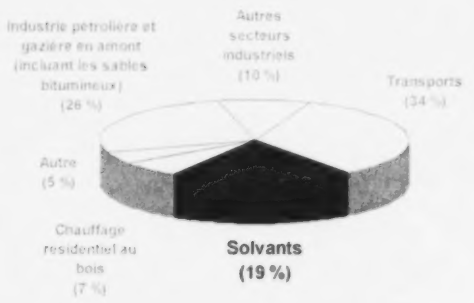
Les **solvants** incluent les nettoyeurs et dégraisseurs domestiques et industriels, les objets de soins personnels, les colles et les peintures.

Le **chauffage résidentiel au bois** inclut les appareils utilisant le bois comme combustible, comme les poêles à bois et les foyers.

Solvants

Les émissions de solvants, utilisés dans les produits de consommation et commerciaux, sont une source importante de COV. En 2000, elles venaient au troisième rang (19 % du total) et étaient devancées par le secteur des transports (34 %) et l'industrie du pétrole et du gaz en amont (26 %). Reconnaissant l'importance des produits de consommation et commerciaux comme sources de COV, le gouvernement du Canada s'est engagé dans son Plan intérimaire 2001 à développer un plan d'action fédéral afin de réduire les émissions de COV de ces produits.

Émissions anthropiques de COV, contributions sectorielles - 2000
(à l'exclusion des sources à ciel ouvert)



Total : 2 211 kilotonnes

Notes : Les *autres secteurs industriels* comprennent tous les autres secteurs restants autres que l'industrie du pétrole et du gaz en amont. **Source** : Environnement Canada, juillet 2006.

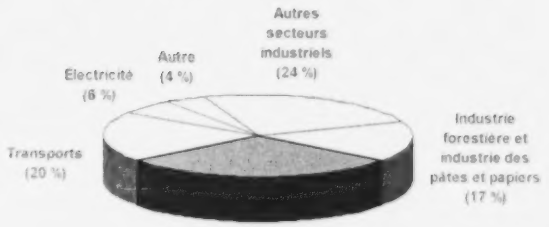
Donnant suite à cet engagement, le gouvernement du Canada a publié un Avis d'intention (ADI) en mars 2004, à l'effet qu'un *Programme fédéral de réduction des émissions de composés organiques volatils attribuables aux produits de consommation et aux produits commerciaux* [17] a été élaboré. Ce programme servira de guide au développement et à la mise en œuvre de mesures de réduction des COV, dont plusieurs pourraient s'harmoniser avec des mesures similaires prises aux États-Unis, étant donné que le marché est en grande partie commun entre le Canada et les États-Unis dans ce secteur.

[17] www.ec.gc.ca/Ceparegistry/documents/notices/g1-13813_n3.pdf.

Chauffage résidentiel au bois

En 2000, les appareils de chauffage résidentiels au bois constituaient la deuxième source (29 %) en importance des émissions de $PM_{2,5}$, n'étant devancés que par les émissions totales des sources industrielles (41 %).

Émissions anthropiques des $PM_{2,5}$ primaires, contributions sectorielles - 2000
(à l'exclusion des sources à ciel ouvert)



Total : 361 kilotonnes

Notes : Les *autres secteurs industriels* comprennent tous les autres secteurs restants autres que l'industrie forestière et l'industrie des pâtes et papiers. **Source** : Environnement Canada, juillet 2006

La réduction des émissions des appareils de chauffage au bois était l'une des mesures initiales conjointes (MIC) identifiées par le CCME dans le cadre des standards pancanadiens. Poursuivant le travail initié dans cette MIC, le gouvernement du Canada, en collaboration avec les autres juridictions et partenaires, a préparé un règlement municipal type qui sert de référence pour les municipalités qui désirent réglementer les appareils de chauffage au bois[18].

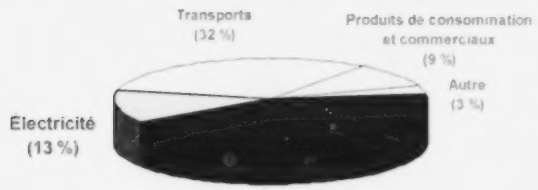
Depuis 2002, le gouvernement du Canada a également donné son appui à une campagne publique d'information portant sur le chauffage au bois résidentiel. Cette campagne incite la population canadienne à adopter les meilleures pratiques de gestion pour ses appareils de chauffage au bois.

[18] On peut se procurer des exemplaires de ce règlement type auprès d'Environnement Canada.

5.3 Secteurs industriels et production d'électricité

Les sources industrielles regroupées avec la production d'électricité étaient les plus importantes sources d'émissions combinées responsables du smog en 2000 (56 %). Le Plan intérimaire 2001 a insisté sur l'importance de mesures coordonnées entre les provinces, les territoires et le gouvernement fédéral dans le but de réduire les émissions de ces secteurs de façon efficace.

Émissions anthropiques combinées des $PM_{2,5}$ primaires, de SO_2, de NO_x et de COV, contributions sectorielles - 2000



Total : 7 290 kilotonnes
Source : Environnement Canada, juillet 2006

Secteurs industriels et production d'électricité

Les principaux secteurs industriels comprennent : l'**amont pétrolier et gazier** (incluant les **sables bitumineux**), la **fusion des métaux communs**, les **produits du bois**, les **pâtes et papiers**, le **raffinage du pétrole**, et autres.

La **production d'électricité** réfère aux centrales électriques qui produisent de l'énergie à partir de la combustion de carburants, (p. ex. charbon, pétrole et gaz naturel).

Un des points pour les mesures coordonnées a été le développement de Stratégies de réduction des émissions de plusieurs polluants (SREPP) pour des secteurs industriels clés. Les SREPP constituaient l'une de plusieurs mesures initiales conjointes (MIC) identifiées par le CCME dans le cadre des standards pancanadiens. En 2001, la MIC SREPP a été révisée à cause des préoccupations suscitées par le besoin des juridictions d'avoir de la flexibilité afin de s'occuper de ces secteurs. Par conséquent, le processus des SREPP devait procéder sur trois voies : (1) rapports d'analyse nationale sur plusieurs polluants; (2) tribune pour l'échange d'information et la coordination entre les juridictions; et (3) synthèse nationale sur le secteur.

La première activité dans le développement des SREPP a été la préparation de fondements pour l'analyse de la réduction des émissions de plusieurs polluants (FAREPP) en ciblant certains secteurs industriels. Les rapports FAREPP ont été mis au point en consultation avec l'industrie et d'autres partenaires, et ils ont été produits dans l'intention d'informer et d'appuyer le développement de mesures de réduction d'émissions. Des rapports FAREPP ont été finalisés en 2002 pour les pâtes et papiers, le bois de coupe et les produits dérivés du bois, le fer et l'acier, la fusion des métaux communs, l'asphaltage à chaud, le bétonnage et la production d'électricité. Ces rapports fournissent de l'information telle que le profil de l'industrie, les émissions du secteur (actuelles et projetées), les normes d'émissions nationales et internationales, les meilleures techniques de prévention et de contrôle de pollution existantes, les options de réduction de pollution possibles et l'identification des domaines requérant des analyses plus poussées.

Les rapports FAREPP constituaient un jalon. Toutefois, les juridictions ont été incapables de compléter la synthèse nationale des SREPP qui aurait fourni de l'information sur le niveau de réduction des émissions qui est ou qui serait atteint dans chacun des secteurs des SREPP. Il s'ensuit que l'échange d'information et la coordination entre les juridictions pour les options d'exploration d'élaboration de stratégies pancanadiennes de réduction d'émissions pour ces secteurs n'ont pas eu lieu.

Un autre point pour les mesures conjointes a été le développement parrainé par le CCME d'un *Cadre national pour la réduction des émissions des raffineries* (CNRERP)[19]. Publié en 2005, ce Cadre fournit une méthodologie pour, à la fois, définir les priorités et établir les limites d'émissions à l'échelle des installations dans ce secteur. Un travail conjoint est en cours également avec les provinces et l'industrie pour traiter de quelques sources dans le secteur de l'industrie pétrolière et gazière en amont. Les résultats de ces travaux ont contribué au développement d'un guide sur le brûlage à la torche ou le rejet de gaz pour le secteur, qui a été mis en vigueur en Alberta. Cela a également mené à l'ébauche d'un guide des meilleures pratiques de gestion avec l'Association canadienne des producteurs de pétrole afin de réduire les émissions fugitives.

Le Programme canadien sur les pluies acides représente peut-être l'effort de concertation le plus important à ce jour dans la réduction des émissions du secteur industriel. Même si ce Programme a été conçu pour s'occuper des émissions responsables des pluies acides (SO_2 et NO_X), le Programme réduit également le smog et est bénéfique pour la santé humaine, parce que le SO_2 et le NO_X sont tous deux des polluants produisant du smog. Le Programme avait établi une limite initiale pour les émissions de SO_2 à 2,3 millions de tonnes pour les sept provinces les plus à l'est. Toutefois, cette limite a pris fin en 1999, et les émissions dans ces sept provinces sont demeurées 29 % au-dessous de la limite en 2003. L'intérêt renouvelé pour continuer de réduire les émissions responsables des pluies acides a mené à l'acceptation en octobre 1998, par les ministres de l'énergie et de l'environnement fédéraux, provinciaux et territoriaux, de la *Stratégie pancanadienne sur les émissions acidifiantes après l'an 2000*.

L'objectif principal de la *Stratégie pancanadienne sur les émissions acidifiantes après l'an 2000* est d'atteindre à long terme les seuils environnementaux des charges critiques pour les dépôts acides partout au Canada. Afin d'atteindre cet objectif, la Stratégie requiert un certain nombre de mesures, incluant l'établissement de nouvelles cibles de réduction du SO_2 dans l'est du Canada. Ces cibles ont été établies et ont été publiées dans le *Rapport annuel d'étape de 2001 sur la Stratégie pancanadienne sur les émissions acidifiantes après l'an 2000*. Quelques-unes des cibles initiales ont été atteintes. Toutefois, les pluies et dépôts acides restent des problèmes importants pour le Canada. En dépit des réductions dans les émissions acidifiantes (66 % de réduction dans les émissions du seul SO_2 depuis 1980 dans l'est du Canada), les charges critiques sont encore dépassées. De plus, les niveaux d'acidité des lacs ne s'améliorent pas, et la récupération anticipée des poissons et autres biotes aquatiques n'est pas détectée, sauf à proximité immédiate des sources. Des mesures additionnelles sont requises pour régler le problème persistant des dépôts acides dans l'est du Canada et d'en prévenir un dans l'Ouest et dans le Nord.

[19] www.ccme.ca/ourwork/air.html?category_id=69#246.

Sous la LCPE, le gouvernement fédéral peut préparer des lignes directrices, des codes de pratique et des initiatives de planification de prévention de la pollution pour gérer les émissions des secteurs et des complexes industriels. En se servant de ces outils, le gouvernement du Canada a publié les ***Lignes directrices sur les émissions des centrales thermiques nouvelles***[20] en avril 2003. Ces lignes directrices contiennent des limites pour les émissions de dioxyde de soufre, d'oxydes d'azote et de particules des centrales thermiques nouvelles qui ont débuté leurs opérations commerciales après le premier avril 2003, en se basant sur la performance des meilleures technologies disponibles qui sont économiquement réalisables. Ces lignes directrices visent à ce que les nouvelles centrales thermiques et les unités de génération de remplacement soient construites de façon à être moins polluantes.

En avril 2006, le gouvernement du Canada a émis un *Avis demandant la préparation et la mise en œuvre de plans de prévention de la pollution des substances toxiques émises par les fonderies de métaux communs, les raffineries et les usines de zinc*[21]. Il en résulte que les fonderies de métaux communs devront préparer et mettre en place des plans exhaustifs de prévention de la pollution et présenter des rapports publics sur leur conformité au ***Code de pratique environnementale pour les fonderies et les raffineries de métaux communs***. Les fonderies de métaux communs font fondre et extraient des métaux de valeur en les séparant des métaux moins désirables et des impuretés. Au fur et à mesure que les fonderies vont mettre en place les programmes et vont atteindre les cibles de réduction des émissions, on s'attend à ce que le secteur réduise les émissions de dioxyde de soufre de 600 000 tonnes (environ 70 %) et réduise les émissions annuelles des particules contenant des métaux de 3000 tonnes (environ 50 %) d'ici 2015, comparativement aux niveaux de 1998.

5.4 Amélioration continue et protection des régions non polluées

Les niveaux cibles ambiants des standards pancanadiens (SP) sont reconnus comme un premier pas important vers l'objectif à long terme de minimiser les risques posés par les particules et l'ozone pour la santé humaine et l'environnement. Il y a de nombreux endroits au Canada où les niveaux ambiants sont présentement inférieurs aux SP. Des mesures doivent être prises afin de s'assurer que les niveaux dans ces régions n'augmentent pas au-dessus des standards, mais qu'ils diminuent plutôt avec le temps, et que les régions non polluées soient préservées. C'est pourquoi les SP contiennent des dispositions sur l'*Amélioration continue* (AC) et la *Protection des régions non polluées* (PRNP) pour guider la gestion environnementale dans les régions où les niveaux des $PM_{2,5}$ et d'ozone sont inférieurs aux SP.

Les mesures fédérales qui contribuent à ces objectifs incluent toutes les mesures décrites dans la section 5, comme celles décrites pour le secteur des transports, qui s'appliquent dans toutes les régions du Canada, qu'elles soient au-dessus des SP ou non. Ceci s'applique également aux autres initiatives fédérales, notamment la planification de la prévention de la pollution, les *Lignes directrices sur les émissions des centrales thermiques nouvelles* et le *Code de pratique environnementale pour les fonderies et les raffineries de métaux communs*.

---

[20] www.ec.gc.ca/CEPARegistry/notices/NoticeText.cfm?intNotice=201&intDocument=1287.

[21] www.ec.gc.ca/CEPARegistry/notices/NoticeText.cfm?intNotice=353&intDocument=2357.

Le gouvernement du Canada contribue également à l'AC et à la PRNP par des programmes tels que les initiatives du Développement durable dans les opérations du gouvernement (DDOG) et l'Initiative fédérale Prêcher par l'exemple (IFPPE) (voir la section 5.5).

Les zones non polluées au Canada comprennent nos parcs nationaux. Environnement Canada et Parcs Canada ont entrepris d'explorer de façon informelle les options pour la surveillance de la qualité de l'air dans ces zones, incluant un programme pour la surveillance de la visibilité, puisque la visibilité est souvent le premier indicateur de l'accroissement des niveaux de smog. En relation avec ce travail, Environnement Canada collabore avec l'U.S. EPA et l'U.S. Interagency Monitoring of Protected Visual Environments (IMPROVE), l'agence responsable de la surveillance de la visibilité dans les parcs nationaux américains, afin de comparer l'équipement d'IMPROVE à l'équivalent canadien pour la surveillance de la visibilité.

5.5 Autres mesures de soutien du gouvernement

Comme le présente le Plan intérimaire 2001, le gouvernement fédéral a entrepris un certain nombre de mesures de soutien additionnelles qui contribuent aux réductions d'émissions et à un air plus pur pour tous les Canadiennes et Canadiens. Elles incluent : l'écologisation des opérations et l'incitation à la durabilité de toutes les activités du gouvernement du Canada; la considération des émissions des activités agricoles; l'encouragement de l'innovation et du développement de nouvelles technologies; et le travail en collaboration avec les autres juridictions, le secteur privé et les organisations non gouvernementales. Cette section fournit un aperçu de certaines de ces mesures d'appui pour assainir l'air.

Écologisation du gouvernement

Le gouvernement s'est engagé à travailler d'une façon qui soutienne le développement durable[22]. L'initiative sur le Développement durable dans les opérations du gouvernement (DDOG) vient appuyer les mesures prises par le gouvernement fédéral afin de réduire ses émissions de polluants atmosphériques de plusieurs façons : en intégrant des principes de développement durable dans toutes les opérations gouvernementales, en coordonnant et en faisant rapport sur les mesures prises par le gouvernement fédéral pour écologiser ses opérations et en partageant l'information sur les outils de développement durable.

[22] www.greeninggovernment.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=9697C298-1

En avril 2005, le Bureau de l'écologisation des opérations gouvernementales (BEOG) a été créé au sein de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada pour gérer et faciliter une approche d'écologisation des opérations gouvernementales dans l'ensemble du gouvernement. Le mandat du BEOG est d'accélérer et de fournir le leadership dans l'écologisation des opérations gouvernementales. Le bureau travaille en étroite collaboration avec Environnement Canada et le Secrétariat du Conseil du Trésor et a établi des groupes de coordination interministériels afin d'établir le programme de mesures pour l'ensemble du gouvernement dans les zones opérationnelles importantes et de faciliter le partage de l'information et développer des outils de mise en œuvre pour améliorer la performance environnementale du gouvernement.

L'*Initiative fédérale Prêcher par l'exemple*[23], qui vise à réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) des établissements fédéraux, apporte également son soutien aux mesures de réduction du smog, car plusieurs des gaz à effet de serre et ceux responsables du smog sont les mêmes.

Plan ministériel d'action contre le smog du personnel de la région de l'Ontario

En se fondant sur le succès remporté par un projet pilote en 2001, un Plan ministériel d'action contre le smog a été mis œuvre pour le personnel d'Environnement Canada de la région de l'Ontario en 2002. Ce plan incite les employés à adopter des options de transport sans émission ou avec de faibles émissions, des meilleures pratiques à la maison et au bureau, et des plans d'action lors des journées d'alerte au smog. Lors des jours d'alerte au smog en 2005, 21 tonnes de moins de polluants ont été émises dans l'atmosphère par le personnel d'Environnement Canada à Downsview (Toronto) grâce à ces choix d'air plus pur.

Initiatives en agriculture

Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC)[24] mène des initiatives afin d'améliorer la qualité de l'air par le Cadre stratégique pour l'agriculture[25]. Les options de politiques qui pourraient augmenter la capacité du secteur à diminuer ses impacts sur la qualité de l'air, sur la couche d'ozone et à considérer les changements climatiques, sont présentement à l'étude. Les activités d'éducation et de sensibilisation et le support financier aident les fermiers à adopter des pratiques de gestion bénéfiques.

AAC suit de près et participe directement aux diverses initiatives adoptées pour gérer les polluants atmosphériques émis par les sources agricoles et autres, comme celles sous l'Initiative des standards agro-environnementaux nationaux discutés dans la section 5.7.3. La Direction de la recherche d'AAC travaille également à trouver des façons de réduire les impacts néfastes des pratiques agricoles sur la qualité de l'air. Des activités de recherche et de développement sont menées actuellement afin de soutenir les systèmes d'agriculture durables et pour améliorer notre compréhension des problèmes atmosphériques et de leurs impacts sur l'agriculture.

---

[23] www.fhio-ifppe.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=A78D906F-1.

[24] www.agr.gc.ca/acaaf/index_f.html.

[25] www.agr.gc.ca/puttingcanadafirst/index_f.php.

Soutien de l'innovation et de la technologie

Les investissements en recherche, dans le développement et la mise en œuvre de technologies moins polluantes n'entraînent pas nécessairement des réductions d'émissions à court terme, bien que ces efforts soient quand même importants pour assurer un futur plus propre et plus durable. Quelques-uns des programmes soutenus par le gouvernement fédéral comprennent :

Technologies du développement durable Canada[26]. C'est une fondation sans but lucratif qui finance et appuie le développement et la démonstration de technologies propres en relation avec les changements climatiques, l'assainissement de l'air, de l'eau et du sol.

Le Programme de recherche et de développement énergétique[27]. C'est un programme géré par Ressources naturelles Canada qui fait la promotion du développement de sources d'énergie et de technologies efficaces énergétiquement, renouvelables et basées sur des sources d'énergie alternative. Des exemples de recherches soutenues par ce programme comprennent des travaux sur les enjeux de la combustion propre du charbon, des sources de transport et de l'amont pétrolier et gazier.

La Stratégie du développement durable de Ressources naturelles Canada (RNCan)[28]. Entre autres mesures, cette stratégie soutient les efforts pour accélérer le développement et l'utilisation de technologies émergentes d'énergie renouvelable au Canada visant à réduire l'impact de la production d'énergie et de son utilisation finale. RNCan et Environnement Canada travaillent de concert avec une variété de partenaires afin de développer et de déployer des technologies énergétiques innovatrices et moins polluantes. Par exemple, le gouvernement fédéral a mis en place plusieurs mesures économiques afin de promouvoir le développement, l'installation et les progrès technologiques dans le domaine de l'énergie renouvelable. Parmi les investissements récents, il y a : l'*Encouragement à la production d'énergie éolienne* [29] et le financement pour développer une *Stratégie scientifique et technologique relative à l'énergie durable* [30]. Ces mesures combinées ont aidé la croissance de l'énergie éolienne de 35 % entre 2000 et 2004. En 2005, la quantité d'énergie éolienne déployée au Canada (environ 240 MW) a battu l'ancien record de 122 MW établi en 2004.

Fonds municipal vert[31]. Le Fonds municipal vert (FMV) est soutenu financièrement par le gouvernement du Canada en collaboration avec la Fédération des municipalités canadiennes afin de stimuler les projets environnementaux par les gouvernements municipaux et leurs partenaires qui génèrent des bénéfices environnementaux, économiques et sociaux mesurables. Le Fonds soutient une variété d'activités allant jusqu'à la mise en place physique de projets d'infrastructures environnementales.

---

[26] www.sdtc.ca/.

[27] www2.nrcan.gc.ca/es/oerd/francais/View.asp.

[28] www.nrcan-rncan.gc.ca/sd-dd/pubs/strat2004/francais/min_f.html.

[29] www.canren.gc.ca/programs/index_f.asp?CaId=107&PgId=623.

[30] www.nrcan-rncan.gc.ca/media/newsreleases/2005/200530a_f.htm.

[31] http://www.collectivitesviables.fcm.ca/fr/GMF/.

5.6 Mesures pour réduire les sources transfrontalières de pollution atmosphérique

Le Plan intérimaire 2001 a souligné l'importance de la coopération internationale pour l'air pur. La coopération avec les États-Unis est particulièrement importante, étant donné que dans certaines régions de l'est du Canada, le smog provient des États-Unis, dans une proportion de 30 à 90 %, transporté par des vents du sud. Des mesures précises, identifiées dans le Plan intérimaire 2001, incluaient la mise en œuvre de l'Annexe sur l'ozone de l'*Accord Canada – États-Unis sur la qualité de l'air*, et la considération de travaux supplémentaires dans cette entente, y compris la nécessité d'étudier les enjeux bilatéraux concernant les particules ainsi que la façon de les réaliser le cas échéant.

Cette section fait un survol des engagements des É.-U. dans l'Annexe sur l'ozone et des mesures reliées à la qualité de l'air.

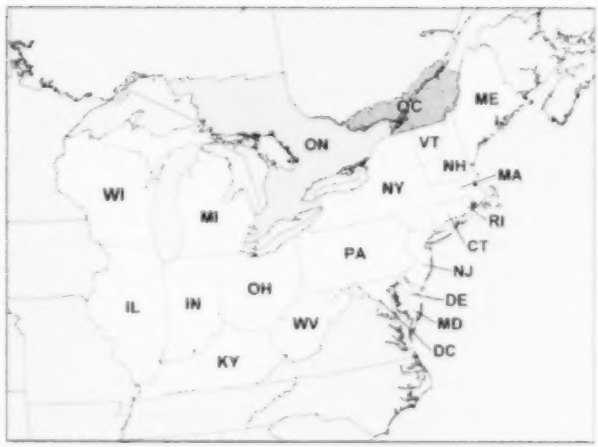
L'Accord Canada – États-Unis sur la qualité de l'air

L'*Accord Canada – États-Unis sur la qualité de l'air* (AQA) a été signé en 1991 pour s'attaquer au transport transfrontalier des émissions acidifiantes de SO_2 et de NO_x dans les deux pays. Les deux pays se sont engagés à réduire les émissions de ces polluants selon les termes de l'Annexe sur les pluies acides à l'Accord. Les mesures contenues dans cette annexe visant à réduire les émissions de NO_x par les sources fixes et par les véhicules au diesel et à l'essence vont contribuer aux réductions des dépôts acides et des niveaux d'ozone, de particules et de nitrates gazeux.

En décembre 2000, l'AQA a été élargi avec l'ajout de l'Annexe sur l'ozone pour s'attaquer au problème de l'ozone troposphérique transfrontalier. L'Annexe sur l'ozone engage le Canada et les É.-U. à réduire les émissions de NO_x et de COV, les deux principaux précurseurs de l'ozone, dans les régions de chaque pays d'où proviennent ces flux transfrontaliers.

L'Annexe définit un territoire transfrontalier dans chaque pays, appelé « Zone de gestion des émissions de polluants » (ZGEP). Les États et provinces à l'intérieur de cette zone sont les régions où les réductions d'émissions sont les plus importantes pour l'ozone transfrontalier. Aux États-Unis, la zone de gestion comprend 18 États et le district de Columbia (environ 40 % de la population des É.-U.). Au Canada, la zone de gestion comprend le centre et le sud de l'Ontario ainsi que le sud du Québec (plus de 50 % de la population du Canada).

Régions canadiennes et américaines de la ZGEP

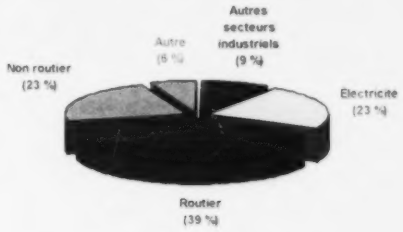


Les principaux engagements des États-Unis dans l'Annexe sur l'ozone comprennent[32] :

- mise en œuvre du programme de réduction des émissions de NO_X par les transports, appelé NO_X SIP (« State Implementation Plan ») Call, dans les États de la ZGEP qui sont soumis au règlement;
- application des règlements actuels aux É.-U. sur les véhicules, les moteurs hors-route et la qualité des carburants afin d'obtenir des réductions à la fois pour les COV et les NO_X;
- application des règlements actuels aux É.-U. sur le contrôle des émissions de sources fixes de polluants atmosphériques dangereux et contrôle des COV provenant des produits de consommation et commerciaux, des revêtements architecturaux et des réparations automobiles;
- application de 36 normes de performance actuelles aux É.-U. pour les nouvelles sources, afin d'obtenir des réductions de COV et de NO_X de ces nouvelles sources.

Émissions anthropiques de NO_X de la ZGEP des É.-U., contributions sectorielles - 2004

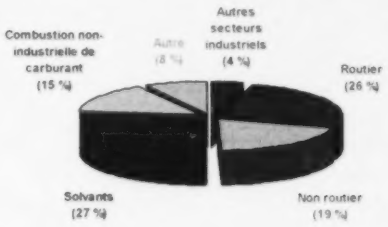
(à l'exclusion des feux de forêts et des sources biogéniques)



Total : 6 043 kilotonnes

Émissions anthropiques de COV de la ZGEP des É.-U., contributions sectorielles - 2004

(à l'exclusion des feux de forêts et des sources biogéniques)



Total : 5 186 kilotonnes

Source: EPA

L'Annexe comprend également certaines dispositions à l'effet que les deux pays doivent inclure dans leurs rapports d'étape biannuels de l'information sur ce qui suit : toutes les émissions anthropiques de NO_X et toutes les émissions anthropiques et biogènes de COV à l'intérieur de la ZGEP; l'information sur la qualité de l'air ambiant de toutes les stations de surveillance pertinentes situées à l'intérieur de 500 km de la frontière; et l'information sur la mise en œuvre des contrôles qui ont été acceptés dans l'Annexe.

Réductions anticipées des émissions des É.-U.

La mise œuvre des engagements dans l'Annexe sur l'ozone et les réductions anticipées à l'échelle nationale et dans des régions précises devraient réduire les émissions annuelles de NO_X dans la ZGEP des É -U de 51 % d'ici 2010 et celles de COV de 49 % par rapport aux niveaux de 1990.

[32] Le secteur hors-route des É -U. équivaut aux émissions canadiennes combinées du secteur hors-route, des navires, de l'aviation et des chemins de fer.

Les scientifiques canadiens et américains ont réalisé des études conjointes pour évaluer le potentiel de transport transfrontalier des particules et de leurs précurseurs. Ces discussions et études ont abouti à la production d'un rapport intitulé *Évaluation Canada – États-Unis portant sur le transport transfrontalier des particules*[33] *(2004)*. Ce rapport aide à établir la base scientifique nécessaire pour servir d'information lors de toutes les discussions futures entre le Canada et les É.-U. sur les réductions d'émission potentielles additionnelles des particules et de leurs précurseurs.

Le Clean Air Interstate Rule

En 2005, les États-Unis ont finalisé leur *Clean Air Interstate Rule* (CAIR), qui accorde la priorité aux États dont les centrales thermiques contribuent fortement à la pollution par les particules et l'ozone des États sous le vent dans l'est des États-Unis. CAIR exige de 28 États dans la partie est de la nation et du district de Columbia (comprenant 14 des 18 États de la ZGEP et le DC en plus) de réduire les émissions de SO_2 et/ou de NO_x. Les limites et les programmes d'échange associés à CAIR réduiront les émissions de SO_2 des centrales thermiques de 4 millions de tonnes américaines (3,6 mégatonnes métriques, Mt) en 2010 et de 5,1 millions de tonnes (4,6 Mt) en 2015, et diminueront les émissions annuelles de NO_x de 1,4 millions de tonnes (1,3 Mt) en 2009 et de 1,6 millions de tonnes (1,5 Mt) en 2015.

5.7 Surveillance et science

La surveillance et la science forment la base de nos connaissances sur les enjeux atmosphériques qui comprennent, entre autres, les niveaux ambiants des polluants, l'interaction des polluants dans l'atmosphère, leur transport transfrontalier, la détermination de leurs sources et leurs effets sur la santé et l'environnement. Ces informations peuvent alors être utilisées pour préparer des règlements et des politiques et pour renseigner le public à la fois sur les risques reliés à la qualité de l'air et sur les mesures qu'il peut prendre afin de réduire les impacts sur sa santé et sur l'environnement.

Le gouvernement du Canada est un chef de file dans la recherche, l'évaluation et la surveillance de la qualité de l'air et des impacts sur la santé humaine et l'environnement. Le Plan intérimaire 2001 contient une série de mesures que le gouvernement fédéral s'est engagé à prendre afin d'appuyer les standards pancanadiens, incluant les nouvelles initiatives sur la science et la surveillance, la prévision et la recherche sur la santé.

Cette section donne un aperçu des travaux menés par le gouvernement fédéral de 2000 à 2005, seul et en collaboration avec d'autres.

[33] www.msc-smc.ec.gc.ca/saib/smog/transboundary/transboundary_f.pdf.

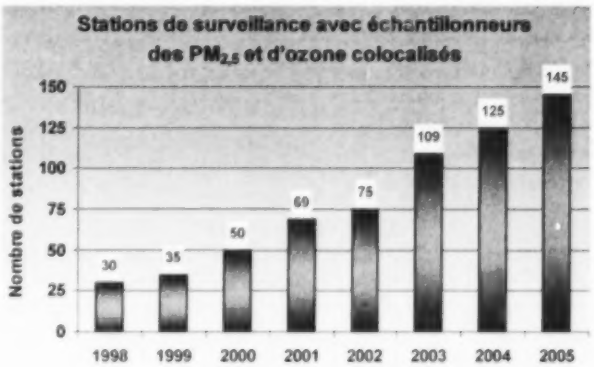
5.7.1 Surveillance de l'air ambiant

La surveillance de la qualité de l'air consiste à mesurer les niveaux de polluants présents dans l'atmosphère. L'information obtenue est ensuite utilisée à diverses fins, incluant l'évaluation de l'efficacité des mesures de réduction des émissions, les tendances, les avis de smog, les études sur la santé et la comparaison avec les standards.

Le Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique[34] (RNSPA) et le Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air[35] (RCEPA) sont les deux principaux réseaux de surveillance de la qualité de l'air qui fonctionnent de façon routinière au Canada. Le RNSPA est un programme de partenariat conjoint des gouvernements fédéral, provinciaux et municipaux, et le RCEPA est exploité par Environnement Canada. Établi en 1969 comme un partenariat ad hoc, le RNSPA a depuis progressé pour devenir un partenariat formel à la suite du Protocole d'entente (PE) entre les organismes de surveillance fédéral, provinciaux, territoriaux et municipaux en 2004. Cette entente codifie le partenariat à long terme qui a existé depuis 1969.

Faisant partie de ce PE du RSNPA, une base pancanadienne de données sur la qualité de l'air a également été définie pour la conservation des données recueillies à la fois par les réseaux NSPA et RCEPA. Plus récemment, cette base de données a été mise à jour afin de permettre l'utilisation d'outils Web pour la visualisation des stations de surveillance et la génération de sommaires sur l'information recueillie sur la qualité de l'air[36].

Le RCEPA possède 28 stations situées en milieux ruraux ou isolés, incluant une station aux États-Unis. Puisque les stations du RCEPA ne sont généralement pas à proximité de sources locales de pollution atmosphérique, elles sont importantes pour la compréhension des tendances des niveaux de pollution dans une perspective régionale. Elles apportent également une contribution importante à la surveillance des régions non polluées.



Depuis 2000, le gouvernement fédéral a investi 14 millions de dollars dans le RNSPA et dans le RCEPA pour renouveler les équipements des stations de surveillance existantes et pour établir de nouvelles stations. Le RNSPA compte maintenant 260 stations de surveillance (189 dans des sites urbains et 71 dans des sites ruraux) dans 172 collectivités/zones à travers le Canada. Le nombre de stations surveillant à la fois les $MP_{2.5}$ et l'ozone a presque triplé pour atteindre 145 depuis que les standards pancanadiens ont été acceptés en 2000. Grâce à cet investissement, toutes les collectivités au Canada avec une population de plus de 100 000 habitants peuvent maintenant produire efficacement des rapports sur les $PM_{2.5}$ et l'ozone ambiants.

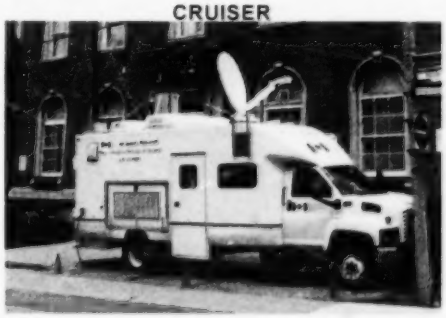
[34] www.etc-cte.ec.gc.ca/NAPS/index_f.html.

[35] www.msc.ec.gc.ca/capmon/index_f.cfm?

[36] www.etc-cte.ec.gc.ca/napsstations/Default.aspx.

La connaissance de la composition chimique de la masse des particules a aidé aux mesures de réduction d'émissions ciblées. La recherche sur la santé indique également qu'il est de plus en plus nécessaire d'identifier les espèces chimiques qui peuvent causer les effets sur la santé associés à la masse des particules. Afin d'améliorer notre compréhension des substances contribuant à la masse des particules et des effets associés sur la santé, un financement fédéral supplémentaire a permis l'établissement d'un réseau national de spéciation chimique des particules dans 17 stations (12 de RNSPA et 5 de RCEPA). Des ressources ont également été allouées pour le déploiement d'un réseau national de comparaison des méthodes de mesure des particules, dont les résultats aideront à définir des méthodes de surveillance et des approches à utiliser pour évaluer l'atteinte des standards pancanadiens.

CRUISER



Des études de surveillance spéciales sont menées par le véhicule canadien d'études régionales et urbaines sur la recherche environnementale, ou *Canadian Regional and Urban Investigation System for Environmental Research (CRUISER)*, un laboratoire mobile de qualité de l'air à la fine pointe de la technologie mis au point par la Direction de la recherche sur la qualité de l'air (DRQA) d'Environnement Canada. Le *RASCAL* (Lidar pour les aérosols à balayage d'acquisition rapide, ou Rapid Acquisition SCanning Aerosol Lidar, également mis au point par la DRQA) et le CRUISER fournissent ensemble la capacité unique de collecter de l'information sur les polluants à des emplacements fixes et en se déplaçant d'un endroit à l'autre. Jusqu'à présent, les mesures à des points fixes ont été réalisées à plusieurs endroits au Canada, incluant Windsor, Toronto, Vancouver Nord, Golden et Kelowna. Les mesures en mouvement ont été faites dans les rues de Windsor, de Toronto, de la vallée du Bas Fraser, de Golden et à plusieurs autres endroits. Les résultats de ces études ont été discutés lors de plusieurs symposiums publics tenus par des organisations telles que la BC Lung Association, le Conseil municipal de Golden, Colombie-Britannique, et le Health Effects Institute.

5.7.2 Compilation des inventaires d'émissions et rapports

Les inventaires d'émissions atmosphériques fournissent une évaluation de la contribution relative des sources anthropiques et naturelles à différents moments. Les inventaires exhaustifs d'émissions sont compilés par Environnement Canada en collaboration avec les provinces et les territoires. Ces inventaires considèrent plus de 60 catégories industrielles et non industrielles d'émissions de polluants atmosphériques, appelés les Principaux contaminants atmosphériques (PCA), qui incluent les oxydes de soufre, les oxydes d'azote, les composés organiques volatils, les particules primaires (selon trois grosseurs), l'ammoniac et le monoxyde de carbone. L'information sur les émissions peut être synthétisée à l'échelle nationale, provinciale, territoriale et municipale et utilisée pour les prises de décisions sur la gestion de la qualité de l'air. Elle sert également à la modélisation de la qualité de l'air.

Des progrès importants ont été faits au cours des cinq dernières années pour renforcer la collecte nationale des données d'émissions et le développement des inventaires d'émissions. Cette section décrit les efforts faits par le gouvernement fédéral dans ce domaine. Les données d'émissions pour le Canada et les États-Unis sont fournies dans la section 6.

Groupe de travail sur les émissions et les projections

Le Groupe de travail sur les émissions et les projections (GTEP) est un groupe de travail ad hoc coopératif des gouvernements fédéral, provinciaux, territoriaux et municipaux présidé par Environnement Canada. Les membres du groupe collaborent au développement d'*Inventaires d'émissions exhaustifs* à l'échelle nationale, provinciale et territoriale et participent au développement de projections d'émissions pour les années futures. Le dernier inventaire d'émissions que l'on peut utiliser est celui de l'année 2002. L'inventaire des émissions de 2005 est actuellement en train d'être compilé.

Puisque les méthodes de compilation et de collecte des informations sur les émissions s'améliorent avec le temps, le GTEP produit également des mises à jour des inventaires d'émissions antérieurs à l'aide de méthodologies plus récentes, afin d'assurer la comparabilité des informations antérieures et actuelles.

Inventaire national des rejets de polluants (INRP)

L'Inventaire national des rejets de polluants[37] (INRP) a le mandat légal, en vertu de la LCPE de 1999, de faire la collecte et de rendre publique l'information sur les rejets de plus de 300 polluants d'installations industrielles et commerciales partout au Canada lors de chaque année civile. Les compagnies qui émettent, fabriquent, transforment ou utilisent autrement une substance listée[38] en quantités égales ou supérieures au seuil de cette substance pour faire rapport, doivent produire un rapport annuel sur leurs émissions ou transferts à Environnement Canada. Les données de l'INRP forment une composante fondamentale du développement de tous les inventaires d'émissions au Canada.

Faisant partie des engagements du fédéral dans le Plan intérimaire 2001, la liste des substances qu'une installation doit rapporter à l'INRP a été allongée et inclut maintenant le SO_2, les NO_x, les COV, les particules, le NH_3, le monoxyde de carbone et les COV.

[37] www.ec.gc.ca/pdb/npri/npri_home_f.cfm

[38] www.ec.gc.ca/pdb/npri/2005Guidance/Substance_list2005_f.cfm

Le public a accès aux données de l'INRP et peut les rechercher par emplacement ou par substance. En 2004, l'accès public à cette information a été amélioré avec l'introduction du Portail communautaire[39] de l'INRP, qui procure de l'information sur les émissions à l'échelle de la collectivité.

Portail communautaire de l'INRP

Lancé lors de Globe 2004, le Portail communautaire de l'INRP demeure le point de départ des Canadiennes et Canadiens pour trouver de l'information sur la pollution industrielle dans leurs collectivités. Le Portail comprend de l'information sur la santé et l'environnement, un moteur de recherche exhaustif et une application de cartographie SIG qui permet de voir les établissements qui font rapport dans les endroits ou collectivités choisis, ainsi que les quantités de polluants qui sont émis par ces établissements.

5.7.3 Science environnementale et sciences de la santé

Le gouvernement du Canada par l'intermédiaire, principalement de Santé Canada et d'Environnement Canada, joue un rôle important de leadership dans la poursuite de la recherche sur l'environnement et la santé. Cette section met en évidence quelques-uns des travaux majeurs qui ont été menés soit par le gouvernement fédéral même, soit en collaboration avec d'autres, de 2000 à 2005.

Progrès dans la science environnementale

Au cours des cinq dernières années, Environnement Canada a dirigé la préparation d'un certain nombre d'évaluations scientifiques, réalisé des études intensives sur le terrain et développé et appliqué un modèle de pointe de qualité de l'air. Voici les points saillants des progrès dans la science environnementale :

Prairie 2005 (Edmonton) et Pacifique 2001 (vallée du Bas Fraser). Études intensives sur le terrain afin de mieux comprendre la contribution à l'ozone provenant des sources locales et transfrontalières et pour valider les modèles de qualité de l'air.

Évaluation Canada – États-Unis portant sur le transport transfrontalier des particules[40] *(2004).* Ce travail décrit l'état de la science et des connaissances selon une perspective transfrontalière entre le Canada et les États-Unis.

Évaluation scientifique 2004 des dépôts acides au Canada[41]. Un travail réalisé en collaboration et coordonné par Environnement Canada qui a fait une revue de l'état actuel de la science et de l'information sur la surveillance des dépôts acides et de leurs effets au Canada.

---

[39] gis.ec.gc.ca/npri/root/main/main.asp?Lan=fr.

[40] www.msc-smc.ec.gc.ca/saib/smog/transboundary/transboundary_f.pdf.

[41] www.msc-smc.ec.gc.ca/saib/acid/acid_f.html.

International Consortium for Atmospheric Research on Transport and Transformation (ICCART)[42] (2004). Étude intensive sur le terrain par des institutions canadiennes, américaines et européennes cherchant à mieux comprendre le transport et la transformation des polluants dans les régions de l'Atlantique Nord[43].

Sciences atmosphériques des particules[44] *et l'ozone au niveau du sol*[45] *: Mise à jour en appui aux standards pancanadiens relatifs aux particules et à l'ozone* (2003). A fourni surtout du matériel de base employé pour la révision de 2005 des SP relatifs aux particules et à l'ozone.

The Particulate Matter Science for Policy Makers, A Narsto Assessment[46] (2003). Travail présentant la compréhension actuelle des particules dans le contexte nord-américain.

Contribution des précurseurs aux particules fines présentes dans l'air ambiant au Canada[47] (2001). Fait l'état des connaissances sur les contributions des gaz précurseurs à la formation des particules secondaires au Canada.

L'Initiative sur les normes agro-environnementales nationales (INAN)[48] – En cours. INAN est un partenariat de collaboration entre Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) et Environnement Canada. Des activités importantes de recherche et de développement sont en cours afin de s'attaquer aux problèmes scientifiques qui doivent être résolus afin de permettre la production de standards scientifiques pour le secteur de l'agriculture par rapport à celui de la performance environnementale qui peut être mesurée pour l'ammoniac (particules) et les odeurs.

Un Système unifié de modélisation de la qualité de l'air à l'échelle régionale (SUMQAR). SUMQAR est un système de modélisation de l'atmosphère, à la fine pointe, développé par les scientifiques d'Environnement Canada. SUMQAR est capable de modéliser simultanément les particules, l'ozone et les dépôts acides au-dessus de tout le continent nord-américain ainsi que sur des échelles de temps saisonnières et annuelles. SUMQAR est facilement relié aux modèles des effets sur la santé et des évaluations économiques, et il est utilisé pour évaluer les engagements des réductions d'émissions actuelles et projetées ainsi que les scénarios d'émissions afin d'informer les décisions touchant aux politiques.

---

[42] www.msc-smc.ec.gc.ca/research/icartt/index_f.html.

[43] http://esrl.noaa.gov/csd/ICARTT/

[44] http://www.ccme.ca/assets/pdf/scrvw_execsmry_pm_atmsphrc_scnc_f.pdf

[45] http://www.ccme.ca/assets/pdf/scrvw_execsmry_oz_atmsphrc_scnc_f.pdf

[46] www.narsto.com/.

[47] www.msc-smc.ec.gc.ca/saib/smog/docs/PRECURSOR_f.PDF.

[48] www.agr.gc.ca/env/naesi_f.php.

Progrès dans les sciences de la santé

Santé Canada était l'agence responsable de la production de documents d'information sur la santé utilisés lors de la révision en 2003 des standards pancanadiens. En plus de ce travail, ce ministère a mené diverses études qui faisaient partie d'un ensemble plus large d'efforts scientifiques nationaux et internationaux. Voici une liste abrégée de quelques-uns des travaux réalisés entre 2000 et 2005 :

Estimation de la surmortalité causée par la pollution atmosphérique au Canada[49]. Une étude publiée en 2004 qui a estimé la surmortalité causée par la pollution de l'air dans huit villes canadiennes importantes. L'étude a trouvé que la pollution atmosphérique dans ces huit villes est reliée à une surmortalité de 5900 personnes par année aux niveaux actuels (1998-2000) de polluants.

L'Initiative de recherche sur les substances toxiques (IRST). Ce travail comprenait des études qui examinaient les effets des principaux polluants atmosphériques urbains sur la santé de la population, avec un accent sur les conditions qui ont entraîné des modifications dans les indices de mortalité et d'admission dans les bases de données administratives des hôpitaux. Le travail s'est également penché sur la base toxicologique des effets des particules et de l'ozone sur la santé, sur les signaux cardiaques spécifiques et les maladies reliées à la pollution atmosphérique ambiante et sur les sources et caractéristiques des principaux composants du smog.

La Stratégie sur la qualité de l'air transfrontalier (SQAT). En partenariat avec les États-Unis (É.-U.) et d'autres, Santé Canada a contribué à des travaux dans la région du bassin de Georgia/Puget Sound et dans le sud-ouest de l'Ontario dans le cadre de la Stratégie sur la qualité de l'air transfrontalier entre le Canada et les États-Unis. Quelques-uns des travaux réalisés dans le cadre de cette stratégie comprennent :

L'Enquête sur les 23 000 enfants de Windsor, qui a recueilli des renseignements de base sur l'état de santé respiratoire des enfants relativement au fonctionnement des poumons, à l'inflammation et à l'asthme.

L'Étude d'évaluation de l'exposition à Windsor, qui a étudié la variabilité spatiale de l'exposition à la pollution atmosphérique ainsi que l'exposition personnelle. Ces études d'exposition ont été conçues afin de correspondre à l'étude sur l'exposition de l'U.S. EPA à Detroit (DEARS).

Les études du bassin de Georgia-Puget Sound, qui ont examiné les relations entre la pollution atmosphérique et les effets respiratoires néfastes sur les enfants; entre l'exposition maternelle et les effets sur les naissances; les effets sur les naissances et l'exposition à la fumée du bois et au trafic automobile; et l'effet sur les maladies cardiovasculaires. Ces études ont été coordonnées par le Centre de contrôle des maladies de Colombie-Britannique et réalisées par l'Université de Colombie-Britannique, l'Université de Victoria et l'Université de Washington.

[49] www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/media/nr-cp/2005/2005_32bk2_f.html.

En plus de la recherche et d'autres projets, Santé Canada continue de mener des évaluations de risques des principaux polluants du smog avec une plus grande importance accordée aux particules et à l'ozone. À cause de l'évolution rapide de la recherche et du nombre de recherches sur ces deux substances, une abondante documentation est disponible et requiert une revue actualisée. Des revues relativement récentes par d'autres juridictions (U.S. EPA, OMS) soutiennent le point de vue que les particules et l'ozone touchent tous les deux la santé du public et que ces effets sont apparents sur toute la plage de concentrations observées en Amérique du Nord. La revue actualisée va examiner les grandes conclusions qui peuvent être tirées de la nouvelle documentation et va également essayer de porter attention aux enjeux les plus pertinents pour la gestion du risque.

5.7.4 Progrès dans les méthodologies et procédures

Cette section fait un survol de quelques travaux entrepris par Environnement Canada en collaboration avec les autres juridictions, afin de faire progresser les méthodologies et les procédures associées à la production de rapports sur les standards pancanadiens.

L'accord sur les standards pancanadiens exigeait la production de deux documents : un *Guide pour la détermination de l'atteinte des normes pancanadiennes* (Guide) et un Protocole de surveillance. Environnement Canada a été un chef de file dans la production de ces documents, en agissant comme coprésident des groupes de travail reliés, en fournissant du soutien administratif et en organisant des ateliers de travail pour les partenaires.

Le Guide a été complété en septembre 2002 et est présentement en révision. La finalisation du Protocole de surveillance a été suspendue à la suite de la décision de s'occuper d'abord de la comparaison entre stations de la surveillance des particules[50].

Le Guide est important pour l'application des standards pancanadiens, parce qu'il contient les marches à suivre et les méthodologies qui doivent être employées lors de l'évaluation de l'atteinte des SP. En fournissant des conseils sur la façon d'établir les zones qui font rapport sur les SP, sur les endroits où les stations de surveillance des SP relatifs aux particules et à l'ozone doivent être installées et sur les procédures de traitement et d'analyse des données, le Guide assure la comparabilité et l'homogénéité des données partout au Canada dans le but de faire rapport sur les SP.

[50] Pour plus d'information, consultez l'annexe du rapport : *Les particules fines et l'ozone au Canada, Une perspective des standards pancanadiens – Sommaire national 2003*, à : www.ccme.ca/assets/pdf/2003_pm_oz_ntnlsmryrpt_f.pdf.

Afin d'acquérir de l'expérience dans l'application du Guide et pour rechercher les points qui pourraient demander des ajustements avant 2010, date où les objectifs doivent être atteints, quatre projets pilotes ont été réalisés sur différentes dispositions du Guide. Ces projets pilotes ont été menés par Environnement Canada et réalisés en collaboration avec les juridictions. Les leçons apprises de ces projets pilotes ont été partagées lors de deux ateliers des partenaires, et les recommandations qui en ont découlé seront incorporées dans le Guide révisé.

Les rapports produits par ces quatre projets pilotes sont présentés ci-dessous. On peut s'en procurer des exemplaires auprès d'Environnement Canada et des juridictions participantes.

- Projet pilote de l'Alberta : *Alberta Demonstration Project for the CASA PM and Ozone Project Team*, octobre 2003.
- Projet pilote du Québec : *Application préliminaire et évaluation de certaines dispositions du Guide pour la détermination de l'atteinte des normes pancanadiennes relatives aux particules et à l'ozone*, 25 juin 2003.
- Projet pilote de l'Ontario : *Preliminary Application and Evaluation of the Provisions of the Guidance Document on Attainment Determination for the $MP_{2.5}$ and Ozone Canada-wide Standards*, 2005.
- Projet pilote de l'Atlantique canadien : *Assessment of Atlantic Canada Ambient Monitoring Sites for Canada-wide Standards Reporting*, March, 2004, *Base case and Atlantic Provinces Modelling Scenarios*, avril, 2004, et *Atlantic SP Guide Determination*, avril 2005.

Environnement Canada dirige, en collaboration avec les autres juridictions, la préparation du *Guide sur l'amélioration continue et la protection des régions non polluées*[51], et a dirigé la production de trois *Sommaires nationaux* (annuels) *sur les particules fines et l'ozone* (tous les trois disponibles à www.ccme.ca).

5.7.5 Sensibilisation du public et engagement

Comme l'indique le Plan intérimaire 2001, le gouvernement du Canada joue un rôle clé pour s'assurer que la population canadienne est bien informée et peut poser des gestes pour à la fois réduire ses émissions de polluants atmosphériques et protéger sa santé. Divers programmes d'éducation et de sensibilisation existent et fournissent à la population des outils précieux, de l'information et des occasions pour s'engager. Ils comprennent :

Journée de l'air pur. Se tenant annuellement le mercredi de la Semaine canadienne de l'Environnement, la Journée de l'air pur a été proclamée par le gouvernement du Canada afin d'accroître la sensibilisation et les mesures du public en faveur de l'air pur.

[51] En rédaction au moment de mettre sous presse.

Campagne de sensibilisation au transport durable dans le cadre de la Journée de l'air pur. Réalisée en partenariat avec l'Association canadienne du transport urbain dans 65 collectivités à travers le Canada, cette campagne encourage les solutions de rechange au transport en véhicules à passager unique.

Branché sur l'air pur. Branché sur l'air pur c'est le site Internet détaillé d'Environnement Canada sur la pollution atmosphérique et les enjeux associés tels que les gaz à effet de serre, les changements climatiques et la diminution de l'ozone stratosphérique. Branché sur l'air pur fournit également des ressources qui appuient les gestes posés par les individus et les collectivités afin de réduire les émissions.

Programmes de sensibilisation au transport. Divers programmes sont en place pour aider à rendre le transport plus durable. Les employeurs et les collectivités peuvent tirer avantage de ces programmes qui encouragent les travailleurs et les citoyens à s'assurer que leurs choix de transport aident à réduire la pollution atmosphérique.

Le Programme du choix environnemental. Le programme d'étiquetage écologique d'Environnement Canada et son symbole EcoLogo[M] aident les consommateurs à identifier les produits et services qui sont moins dommageables pour l'environnement. L'objectif du programme est d'encourager l'offre de produits et services plus durables et d'aider les consommateurs à acheter « écologique ».

Prix canadiens de l'environnement. En partenariat avec le magazine *Canadian Geographic* et avec le soutien du secteur privé, ces prix font l'éloge des groupes, des entreprises locales et des individus qui ont fait une contribution importante pour la préservation ou la remise en état de l'environnement.

L'Initiative sur les indicateurs environnementaux et de développement durable (IEDD)[52] a été proposée par la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie (TRNEE) pour fournir des indicateurs simples afin de suivre l'état du capital naturel du Canada. En réponse à cette proposition, le gouvernement du Canada a publié le rapport sur les *Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement*[53] en 2005 qui comprend un indicateur sur la qualité de l'air.

Prévisions de la qualité de l'air. Les prévisions de la qualité de l'air représentent un outil important de sensibilisation du public afin de l'encourager à réduire ses émissions et à se protéger du smog. Le public peut maintenant accéder à des prévisions de 48 heures pour tout le Canada[54]. Des avis de qualité de l'air[55] sont également émis en collaboration avec des partenaires provinciaux.

---

[52] www.nrtee-trnee.ca/Publications/HTML/Complete-Documents/Report_Indicators_F/ESDI-Report_IntroPage_f.htm.

[53] http://www.statcan.ca/francais/freepub/16-251-XIF/16-251-XIF2006000.pdf

[54] www.msc-smc.ec.gc.ca/aq_smog/chronos_f.cfm.

[55] www.msc-smc.ec.gc.ca/aq_smog/aqforecasts_f.cfm.

Résumé de la section 5

Le gouvernement fédéral a entrepris un certain nombre d'interventions et de mesures conformément au Plan intérimaire 2001 et à son rapport d'étape de 2003. Ces mesures ont reflété une combinaison d'approches, incluant les règlements, les programmes et politiques volontaires, et les investissements dans la science, la surveillance et l'innovation technologique.

Les transports étant le plus grand contributeur aux émissions anthropiques totales de NO_x et de COV au Canada, le gouvernement fédéral a annoncé en 2001 un programme exhaustif pour s'occuper des émissions du secteur des transports, incluant l'harmonisation de nos règlements avec ceux des États-Unis. Ces règlements entraîneront des diminutions graduelles dans les émissions de NO_x, de COV et de SO_2 au cours de la prochaine décennie.

Pour les secteurs de l'industrie et de l'électricité, la plupart des mesures prises par le gouvernement fédéral ont mis l'accent sur des mesures en coopération avec les juridictions et sur des initiatives non réglementaires telles que des lignes directrices, des codes de pratique et des analyses fondamentales.

La planification de la prévention de la pollution, les lignes directrices pour les sources nouvelles et les règlements fédéraux d'application nationale ont tous contribué aux objectifs des standards pancanadiens d'amélioration continue et de protection des régions non polluées partout au Canada.

Reconnaissant l'importance des produits de consommation et commerciaux comme sources de COV, le gouvernement du Canada s'est engagé à élaborer un plan d'action fédéral pour réduire les émissions de COV de ces produits. Le gouvernement fédéral a également travaillé avec d'autres juridictions afin de préparer conjointement un règlement municipal type pour réduire les émissions des appareils résidentiels de chauffage au bois, l'une des principales sources de $PM_{2,5}$ primaires au Canada.

D'autres mesures prises par le gouvernement fédéral pour appuyer les standards comprennent des mesures pour « écologiser » ses opérations, grâce à des programmes comme l'Initiative sur le développement durable dans les opérations du gouvernement et l'Initiative fédérale Prêcher par l'exemple. Le gouvernement fédéral soutient également une variété de programmes en partenariat, incluant des efforts de sensibilisation du public avec les autres juridictions et partenaires partout au pays.

Pour les juridictions subissant la pollution atmosphérique transfrontalière des États-Unis, l'atteinte des standards dépendra en partie de la diminution de cette contribution transfrontalière. Un progrès considérable a été réalisé dans la réduction des émissions des sources américaines dans le cadre de l'*Accord Canada – États-Unis sur la qualité de l'air*, ce qui met en évidence l'efficacité de cet accord pour traiter des enjeux sur l'air transfrontalier.

Le gouvernement du Canada joue un rôle clé dans la surveillance et la science de la santé et de l'environnement. Des progrès importants ont été faits au cours des cinq dernières années dans la surveillance de la qualité de l'air ambiant, dans la soumission de rapports sur les émissions et dans la recherche scientifique qui appuie les mesures nationales sur la qualité de l'air.

Les mesures du gouvernement fédéral pour encourager l'innovation et le développement de nouvelles technologies peuvent également contribuer à l'atteinte des standards. Les programmes de développement de technologies qui contribuent aux objectifs d'assainissement de l'air comprennent les efforts menés par *Technologies du développement durable Canada* et le *Programme de recherche et de développement énergétique* de Ressources naturelles Canada. Des mesures économiques pour faciliter le progrès dans le domaine des énergies renouvelables ont également aidé à faire progresser la qualité de l'air au Canada.

6. TENDANCES ET PROJECTIONS DES ÉMISSIONS

Cette section traite des émissions provenant de sources anthropiques (produites par l'être humain) à la fois pour le Canada et les États-Unis. Même si les inventaires sont compilés à la fois pour les sources anthropiques et les sources naturelles (telles que la végétation et les feux de forêts), l'information sur les émissions présentée dans cette section ne comprend que les sources anthropiques. Les sources naturelles, toutefois, peuvent émettre des quantités importantes de polluants produisant du smog.

Source des données sur les émissions

Les inventaires des émissions canadiennes sont compilés par le Groupe de travail sur les émissions et les projections (GTEP) qui est présidé par Environnement Canada. Toutes les données canadiennes sur les émissions présentées dans cette section ont été fournies par Environnement Canada. L'information sur les émissions des É.-U. a été obtenue de l'EPA.

Les *Sources à ciel ouvert* sont une autre grande catégorie de sources qui ne sont généralement pas incluses ici. Elles n'ont pas été considérées à cause de la plus grande incertitude généralement associée aux estimations de leurs émissions. Les seules émissions de sources à ciel ouvert qui sont incluses sont celles de l'ammoniac (gazeux), parce que, selon le lieu, les émissions d'ammoniac contribuent à la masse des particules. Les sources à ciel ouvert représentent une gamme d'émissions qui sont trop dispersées pour être captées ou relâchées par des cheminées, des évents ou des tuyaux d'échappement. Ces polluants sont plutôt émis directement *à ciel ouvert*, habituellement au-dessus d'une grande surface. Ces sources comprennent les émissions de poussières de routes pavées et non pavées, des opérations agricoles, des activités minières, de construction et de démolition et des sites d'enfouissement.

À noter que les pourcentages dans les graphiques circulaires du présent rapport peuvent ne pas s'additionner exactement à 100, à cause de l'arrondissement des chiffres.

6.1 Contributions sectorielles aux émissions produisant du smog en 2002

Cette section présente l'information sur les contributions des principaux secteurs qui ont contribué aux émissions nationales combinées des $PM_{2,5}$, du SO_2, des NO_X et des COV. Les contributions à chacun de ces polluants pris individuellement ainsi que celles à l'ammoniac gazeux (NH_3), également incluses, sont tirées du dernier inventaire des émissions (2002).

6.1.1 Émissions combinées

La figure 15 présente la contribution des principales sources anthropiques des émissions nationales totales combinées des $PM_{2,5}$ primaires, de SO_2, de NO_x et de COV. Les émissions combinées des quatre polluants ne sont employées que pour donner une indication générale de la contribution des principaux secteurs aux émissions combinées. La contribution réelle d'un polluant donné aux $PM_{2,5}$ et à l'ozone ambiant variera en fonction du lieu, du temps de l'année et des conditions météorologiques qui prévalent.

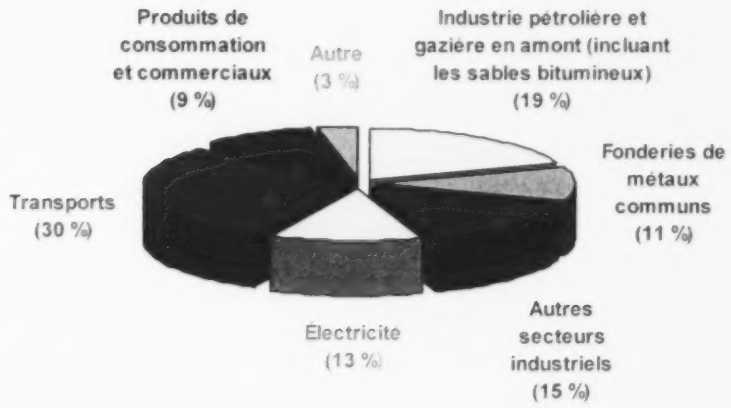
Les ***secteurs industriels*** et la ***production d'électricité*** ont contribué le plus aux émissions nationales combinées totales (45 %), suivies du ***secteur des transports*** (30 %).

En 2002, les émissions combinées du secteur industriel (voir la figure 15) contribuaient le plus aux émissions combinées, avec 45 % du total, dont 19 % provenaient de l'industrie du pétrole et du gaz en amont (incluant les sables bitumineux), 11 % du raffinage des métaux communs et les 15 % restants de toutes les *autres* industries. Les émissions du secteur des transports arrivaient au deuxième rang, avec 30 %, suivies de celles de la production d'électricité, avec 13 %, et de celles des produits de consommation et commerciaux, avec 9 %.

Figure 15 : Contributions des secteurs aux émissions nationales combinées de quatre polluants produisant du smog en 2002

Émissions combinées des $PM_{2,5}$ primaires, SO_2, NO_x et COV anthropiques, contributions sectorielles - 2002

(à l'exclusion des sources à ciel ouvert)

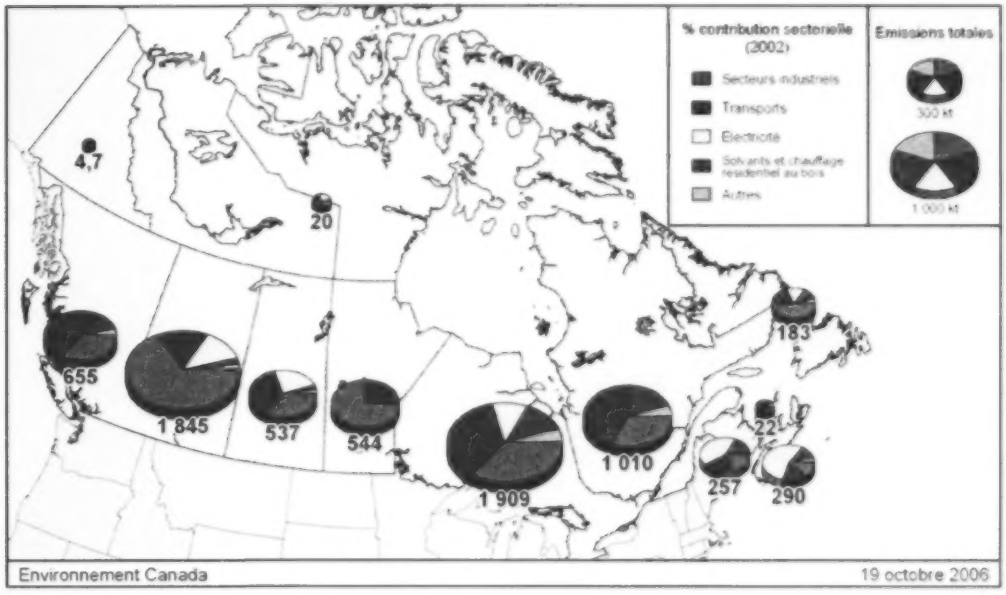


Total : 7 276 kilotonnes

Notes : Les *autres secteurs industriels* comprennent tous les autres secteurs restants autres que les fonderies de métaux communs et l'industrie pétrolière et gazière en amont.
Source : Environnement Canada, juillet 2006.

Au niveau régional (voir la figure 16), il y avait de grandes différences dans ces contributions sectorielles. En Alberta, au Manitoba, à Terre-Neuve et Labrador, le secteur industriel était le plus grand contributeur, tandis que le secteur des transports contribuait le plus aux émissions en Colombie-Britannique, à l'Île-du-Prince-Édouard, au Québec, dans les Territoires du Nord-Ouest (incluant le Nunavut) et au Yukon. Par ailleurs, la production d'électricité arrivait au premier rang pour sa contribution aux émissions au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse. En Ontario et en Saskatchewan, les secteurs industriels et des transports avaient des contributions équivalentes. Les solvants et le chauffage résidentiel au bois se classaient également parmi les contributeurs importants en Ontario et au Québec.

Figure 16 : Contributions sectorielles aux émissions régionales combinées de quatre polluants produisant du smog en 2002



À partir des émissions anthropiques (excluant les sources à ciel ouvert) combinées de $PM_{2,5}$ primaires, de SO_2, de NO_x et de COV.

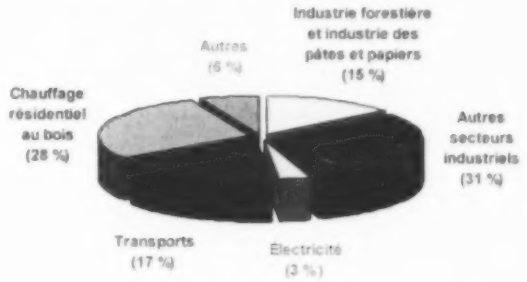
6.1.2 Polluants individuels

Cette section présente la contribution des principales sources sectorielles aux émissions anthropiques nationales totales de cinq polluants produisant du smog ($PM_{2,5}$ primaires, SO_2, NO_X, COV et NH_3) à partir de l'inventaire des émissions des PCA de 2002.

$PM_{2,5}$ primaires

Les émissions combinées du secteur industriel contribuaient le plus aux émissions nationales des $PM_{2,5}$, avec 46 % du total. Une partie de cette contribution (15 %) provenait des émissions de l'industrie du bois combinées avec celles de l'industrie des pâtes et papiers, et 31 %, des *autres* industries. Les autres contributeurs importants comprenaient le chauffage résidentiel au bois (p. ex. les poêles à bois et les foyers), avec 28 %, le secteur des transports, avec 7 %, et la production d'électricité, avec 3 %.

Émissions des $PM_{2,5}$ primaires anthropiques, contributions sectorielles - 2002
(à l'exclusion des sources à ciel ouvert)



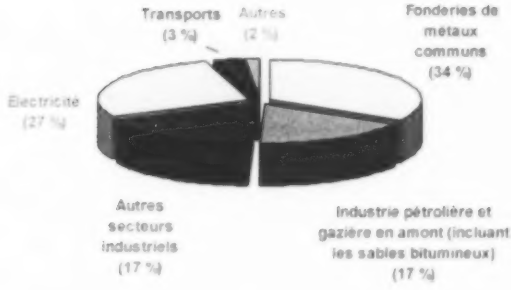
Total : 391 kilotonnes

Notes : Les *autres secteurs industriels* comprennent tous les autres secteurs restants autres que l'industrie forestière et l'industrie des pâtes et papiers.
Source : Environnement Canada, juillet 2006

Dioxyde de soufre (SO_2)

Les émissions combinées de l'industrie comptaient pour 68 % des émissions nationales totales de SO_2. Ce pourcentage se répartissait ainsi : 34 % pour les métaux communs, 17 % pour le pétrole et le gaz en amont (incluant les sables bitumineux) et 17 % pour toutes les autres industries. La production d'électricité comptait pour 27 % du total, et les transports ont contribué un autre 3 %.

Émissions anthropiques de SO_2, contributions sectorielles - 2002
(à l'exclusion des sources à ciel ouvert)



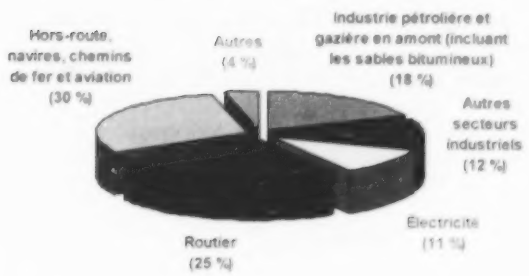
Total : 2 267 kilotonnes

Notes : Les *autres secteurs industriels* comprennent tous les autres secteurs restants autres que les fonderies de métaux communs et l'industrie du pétrole et du gaz en amont.
Source : Environnement Canada, juillet 2006

Oxydes d'azote (NO_X)

Le secteur des transports a contribué plus de la moitié (55 %) des émissions nationales de NO_X, dont 25 % provenaient des véhicules routiers, 30 % des véhicules et moteurs hors-route, des navires, des chemins de fer et de l'aviation. D'autres secteurs importants incluaient l'industrie du pétrole et du gaz en amont (incluant les sables bitumineux), avec 18 %, et la production d'électricité, avec 11 %.

Émissions anthropiques de NO_X, contributions sectorielles - 2002
(à l'exclusion des sources à ciel ouvert)



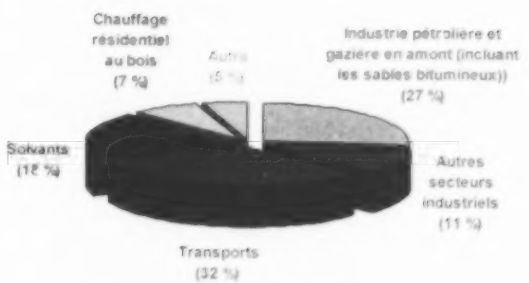
Total : 2 469 kilotonnes

Notes : Les *autres secteurs industriels* comprennent tous les autres secteurs restants autres que l'industrie du pétrole et du gaz en amont.
Source : Environnement Canada, juillet 2006

Composés organiques volatils (COV)

Le secteur des transports était également le plus grand contributeur aux émissions nationales de COV anthropiques, avec 32 % du total. L'industrie du pétrole et du gaz en amont (incluant les sables bitumineux) arrivait au deuxième rang, avec 27 %, suivie de l'utilisation des solvants, avec 18 %, et du chauffage résidentiel au bois, avec 7 %.

Émissions anthropiques de COV, contributions sectorielles - 2002
(excludes Open Sources)



Total : 2 149 kilotonnes

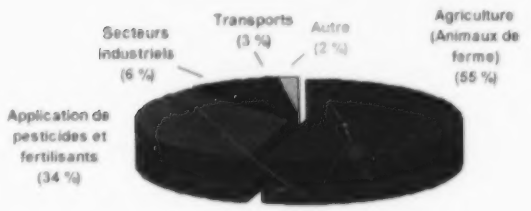
Notes : Les *autres secteurs industriels* comprennent tous les autres secteurs restants autres que l'industrie pétrolière et gazière en amont.
Source : Environnement Canada, juillet 2006

Ammoniac (NH_3)

Les émissions de l'agriculture (bétail) comptaient pour 55 % des émissions nationales totales d'ammoniac, et les applications de pesticides et de fertilisants comptaient pour un autre 34 %. D'autres sources comprenaient l'industrie, avec 6 %, et les transports, avec 3 %.

Émissions anthropiques de NH_3, contributions sectorielles - 2002

(incluant les sources à ciel ouvert, à l'exception des feux de forêts)



Total : 567 kilotonnes

Source : Environnement Canada, juillet 2006

6.2 Tendances et projections des émissions

Cette section montre comment les émissions anthropiques de quelques polluants produisant du smog ont évolué avec le temps (tendances des émissions) et comment on prévoit qu'elles changeront au cours des prochaines années jusqu'en 2015 (projections des émissions). L'information sur les tendances provient des Inventaires des émissions exhaustifs canadiens. Ces inventaires n'ont été compilés que pour des années précises (et produits maintenant sur une base annuelle) par le Groupe de travail sur les émissions et les projections (GTEP) présidé par Environnement Canada (voir la section 5.7.2). Les inventaires de 1990 et 1995 ont été mis à jour afin d'assurer leur compatibilité et leur comparabilité avec les inventaires de 2000 et de 2002, complétés récemment.

Les projections des émissions sont fondées sur la *Perspective des émissions canadiennes des principaux contaminants atmosphériques (PCA)* qui est une projection du type « affaires/politiques normales ». Cela signifie que toutes les politiques actuelles sur l'énergie et l'environnement, ainsi que sur les domaines connexes, en vigueur en décembre 2005, ont été considérées pour la période de projection. Les impacts de règlements et d'initiatives modifiés ou additionnels pour le contrôle de la pollution, qui n'ont pas été officiellement promulgués (déterminés par les représentants du fédéral, des provinces et des territoires au moment où la projection a été préparée) n'ont pas été inclus. La Perspective des émissions des PCA fournit des projections pour chacune des dix provinces et chacun des trois territoires (pour la projection, les Territoires du Nord-Ouest et le Nunavut sont regroupés en une seule région) pour toutes les sources d'émissions industrielles et non industrielles.

La Perspective des émissions des PCA a été produite en se servant de l'Inventaire des émissions des PCA de 2000 et des *Perspectives des émissions du Canada*, mises à jour et publiées en décembre 1999 par Ressources Naturelles Canada (CEO99). Les projections comprennent également des ajustements spécifiques aux secteurs qui ont été obtenus des partenaires concernés, d'experts de l'industrie et des gouvernements (fédéral, provinciaux et territoriaux) et d'associations industrielles. Les émissions du secteur des transports ont été estimées en se servant de MOBILE6C pour les véhicules routiers et NONROAD pour les moteurs hors-route. Ce sont des versions canadiennes des modèles de l'U.S. EPA[56] pour estimer les émissions des sources de transport routier et hors-route.

Cette section présente d'abord les tendances et projections des émissions nationales totales de quatre polluants produisant du smog, puis les tendances et les projections des émissions nationales des secteurs importants pour chacun des cinq polluants produisant du smog.

6.2.1 Émissions nationales et régionales

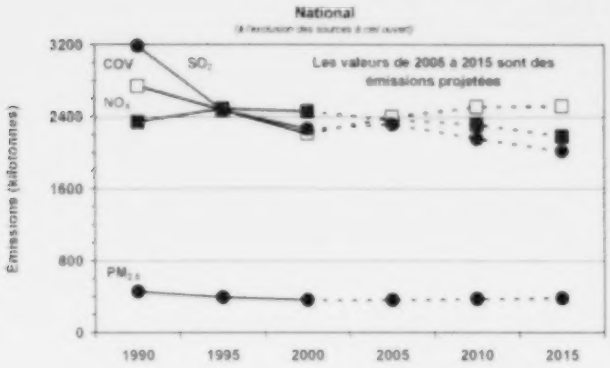
La figure 17 présente les tendances et les projections des émissions anthropiques (à l'exclusion des sources à ciel ouvert) des $PM_{2,5}$ primaires, de SO_2, de NO_x et de COV pour la période de 1990 à 2015. Le graphique du haut présente les totaux nationaux, tandis que les deux graphiques inférieurs illustrent les totaux régionaux pour l'ouest du Canada (provinces à l'ouest de la frontière Manitoba-Ontario avec les trois territoires) et pour l'est du Canada (provinces à l'est de la frontière Manitoba-Ontario).

Entre 1990 et 2000, les émissions des $PM_{2,5}$ primaires, de SO_2 et de COV ont toutes diminué tant à l'échelle nationale (de 21 %, 29 % et 14 % respectivement) que régionale. Les émissions de NO_x sont demeurées plus ou moins stables à l'échelle nationale, avec une faible hausse de 5 %, tandis qu'au niveau régional, elles ont augmenté de 24 % dans l'ouest du pays et diminué de 11 % dans l'Est. Les émissions des $PM_{2,5}$ primaires ont diminué le plus dans l'ouest du pays (26 % comparativement à 17 % dans l'Est). Le SO_2 a diminué le plus dans l'Est (39 % comparativement à 13 % dans l'Ouest), et les réductions de COV ont été approximativement (~20 %) les mêmes dans les deux parties du pays.

Les projections des émissions de 2000 jusqu'en 2015 indiquent que les émissions de SO_2 devraient continuer à baisser à l'échelle nationale, quoique à un rythme beaucoup plus lent que dans le passé, avec une réduction de l'ordre de 11 %. À l'échelle régionale, les émissions de SO_2 sont projetées d'augmenter dans l'Ouest (de 16 %) et de diminuer dans l'Est (de 34 %). Les émissions nationales de NO_x devraient renverser leur tendance et commencer à diminuer avec une baisse de 11 % projetée entre 2000 et 2015. À l'échelle régionale, les NO_x devraient rester plus ou moins stables dans l'Ouest (hausse de 4 %) et diminuer dans l'Est (de 30 %).

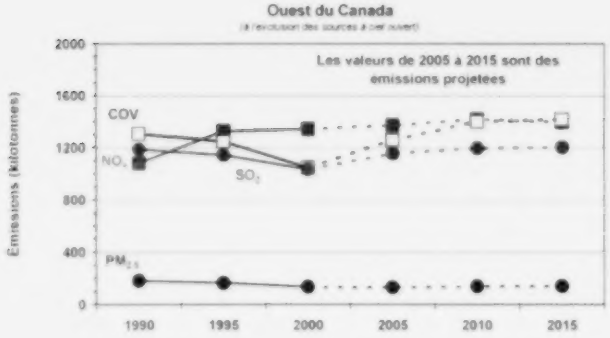
[56] www.epa.gov/otaq/m6.htm (en anglais seulement); www.epa.gov/otaq/nonrdmdl.htm (en anglais seulement).

Figure 17 : Tendances et projections des émissions anthropiques nationales et régionales de quatre polluants causant du smog



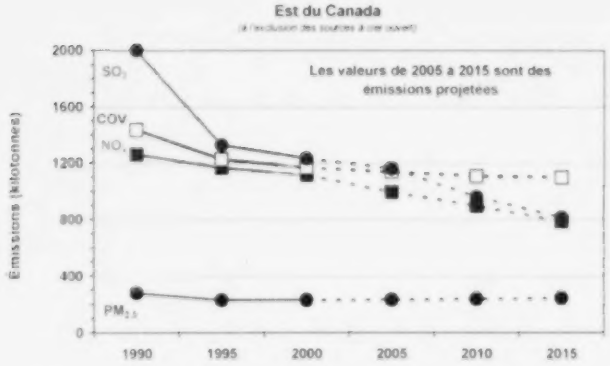
Changement en pourcentage

	1990 à 2000	2000 à 2015
$PM_{2.5}$	-21	+6
SO_2	-29	-11
NO_x	+5	-11
COV	-14	+14



Changement en pourcentage

	1990 à 2000	2000 à 2015
$PM_{2.5}$	-26	+5
SO_2	-13	+16
NO_x	+24	+4
COV	-20	+36



Changement en pourcentage

	1990 à 2000	2000 à 2015
$PM_{2.5}$	-17	+6
SO_2	-38	-34
NO_x	-11	-30
COV	-19	-6

Notes : *Ouest du Canada* comprend les Territoires du Nord-Ouest, le Yukon, le Nunavut, la Colombie-Britannique, l'Alberta, la Saskatchewan et le Manitoba. *Est du Canada* comprend l'Ontario, le Québec, le Nouveau-Brunswick, la Nouvelle-Écosse, l'Île-du-Prince-Édouard, Terre-Neuve-et-Labrador. Données d'Environnement Canada, juillet 2006

Pour les $PM_{2,5}$ primaires et les COV, les projections renversent les tendances à l'échelle nationale, avec une faible augmentation de 6 % pour les $PM_{2,5}$ et de 14 % pour les COV. À l'échelle régionale, les projections indiquent que les $PM_{2,5}$ primaires augmenteront également d'environ 6 % à la fois dans les parties ouest et est du pays, et que les émissions de COV augmenteront fortement dans l'Ouest (de 36 %) et diminueront légèrement dans l'est du pays (de 6 %).

La plupart des réductions de SO_2 dans l'est du Canada entre 1990 et 2000 étaient associées au Programme sur les pluies acides de l'est du Canada. Les diminutions continues jusqu'en 2015 devraient résulter de la Stratégie pancanadienne sur les pluies acides après l'an 2000. Pour les NO_x et les COV, la plupart des réductions provenaient du secteur des transports à la suite des règlements fédéraux sur les véhicules, les moteurs et les carburants. Ces réductions devraient se poursuivre jusqu'en 2015.

Dans l'Ouest, les réductions des émissions de NO_x provenant du secteur des transports ont été partiellement ou totalement contrebalancées par les augmentations dans les autres secteurs tels que celui du pétrole et du gaz en amont (incluant les sables bitumineux). Les projections jusqu'en 2015 indiquent une croissance économique additionnelle dans ce secteur, ainsi qu'une croissance dans l'industrie des métaux communs.

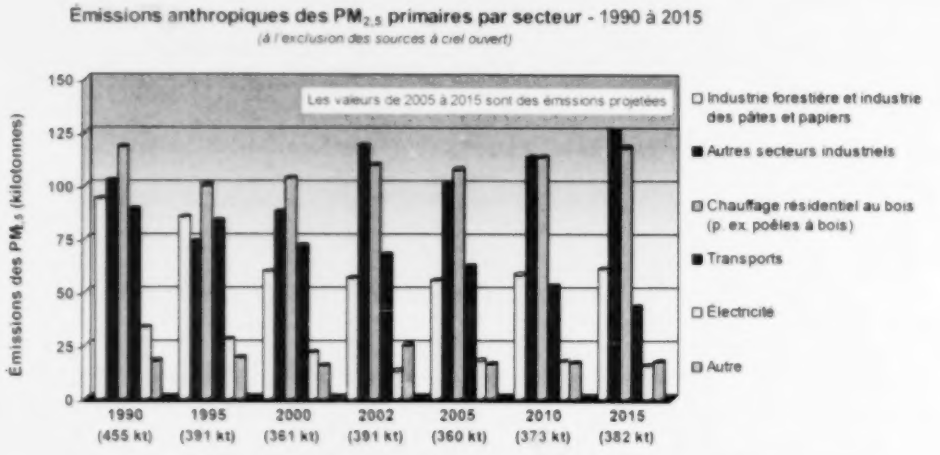
6.2.2 Émissions sectorielles nationales

Cette section décrit les tendances et projections des émissions nationales des principaux secteurs sources de cinq polluants causant du smog ($PM_{2,5}$ primaires, SO_2, NO_x, COV et NH_3).

Particules fines primaires ($PM_{2,5}$)

Comme l'indique la figure 17, les émissions anthropiques nationales des $PM_{2,5}$ primaires ont diminué d'environ 21 % entre 1990 et 2000 et devraient augmenter légèrement d'environ 6 % entre 2000 et 2015. La figure 18 indique que la plupart des réductions entre 1990 et 2000 proviennent d'une diminution généralisée des émissions de tous les secteurs. La légère augmentation jusqu'en 2015 proviendrait à la fois du chauffage résidentiel au bois et des autres industries.

Figure 18 : Tendances et projections des émissions anthropiques nationales et régionales des $PM_{2,5}$ primaires, par secteur

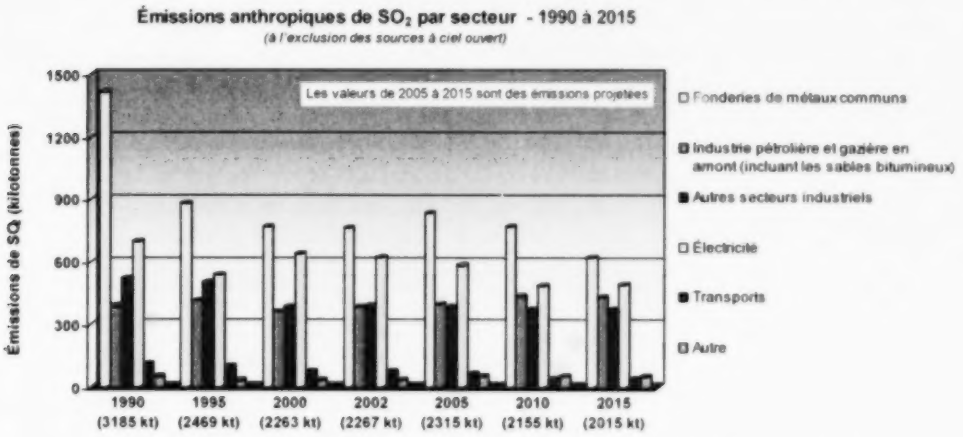


Notes : Les nombres entre parenthèses sont les émissions nationales totales correspondant à l'année. Les émissions pour 2005 sont des projections parce que l'inventaire des émissions des PCA de 2005 est présentement en voie de compilation. *Autres secteurs industriels* comprennent tous les secteurs industriels restant autres que l'industrie forestière et l'industrie des pâtes et papiers. *Autre* comprend incinération, divers, combustion de combustibles résidentiels et commerciaux (excepté le bois). **Source** : Environnement Canada, juillet 2006.

Dioxyde de soufre (SO_2)

Pour la période de 1990 à 2000, la figure 17 indique que les émissions nationales de SO_2 ont diminué d'environ 29 % entre 1990 et 2000, et elles devraient (selon les projections) diminuer d'environ 11 % entre 2000 et 2015. La figure 19 montre que la majeure partie de la réduction entre 1990 et 2000 était due à l'industrie des métaux communs. La baisse projetée de 10 % entre 2000 et 2015 devrait provenir de l'industrie des métaux communs et de la production d'électricité.

Figure 19 : Tendances et projections des émissions anthropiques nationales de SO_2, par secteur



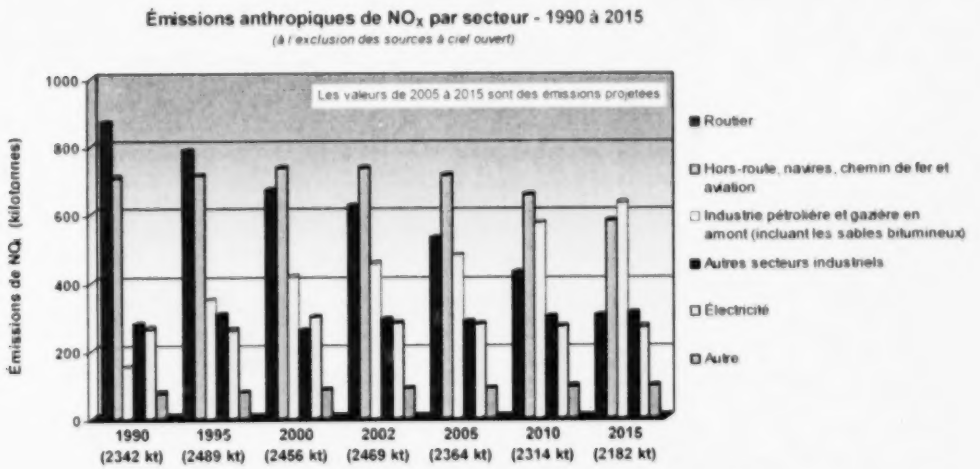
Notes : Les nombres entre parenthèses sont les émissions nationales totales correspondant à l'année. Les émissions pour 2005 sont des projections parce que l'inventaire des émissions des PCA de 2005 est présentement en voie de compilation. *Autres secteurs industriels* comprennent tous les secteurs industriels restants autres que les fonderies de métaux communs et l'industrie pétrolière et gazière en amont. *Autre* comprend incinération divers et combustion de combustibles résidentiels et commerciaux (incluant le bois). **Source** : Environnement Canada, juillet 2006.

Oxydes d'azote (NO_X)

La figure 17 indique que les émissions nationales de NO_X étaient demeurées plus ou moins stables avec une légère hausse de 5 % entre 1990 et 2000, et qu'elles devraient diminuer d'environ 11 % entre 2000 et 2015. La figure 20 montre que les émissions de NO_X du secteur des transports (routier et hors-route, navires, chemins de fer et aviation) ont constamment diminué entre 1990 et 2000, tandis que les émissions de l'industrie du pétrole et du gaz en amont (incluant les sables bitumineux) ont augmenté. La plupart des émissions de ce dernier secteur se trouvent dans l'ouest du Canada. Les projections jusqu'en 2015 indiquent que les émissions de NO_X des transports continueront de baisser, tandis que celles de l'industrie du pétrole et du gaz en amont continueront d'augmenter à un rythme accéléré. Les émissions des autres secteurs sources ont peu changé entre 1990 et 2000 et ne devraient pas changer de façon marquée d'ici 2015.

Un changement important, que l'on peut noter dans la figure 20, est la modification de l'importance relative des émissions des véhicules routiers par rapport aux véhicules et moteurs hors-route. En 1990, les émissions des véhicules routiers étaient plus fortes, principalement à cause du nombre beaucoup plus élevé de véhicules routiers. Toutefois, au cours de la décennie, les émissions des véhicules routiers ont diminué régulièrement à mesure que les moteurs et les carburants moins polluants gagnaient de plus grandes parts du marché, alors que les émissions des véhicules hors-route demeuraient plus ou moins stables, et en 2000, les émissions hors-route ont dépassé celles des véhicules routiers. Les réductions continues des émissions des véhicules routiers, couplées à des baisses plus lentes des émissions des véhicules hors-route, devraient augmenter l'écart entre les deux secteurs d'ici 2015.

Figure 20 : Tendances et projections des émissions anthropiques nationales de NO_X, par secteur



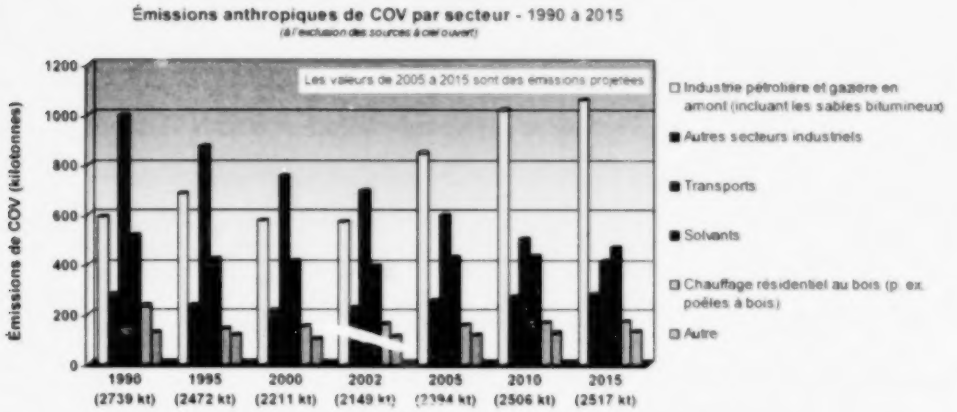
Notes : Les nombres entre parenthèses sont les émissions nationales totales correspondant à l'année. Les émissions pour 2005 sont des projections parce que l'inventaire des émissions des PCA de 2005 est présentement en voie de compilation. *Autres secteurs industriels* comprennent tous les secteurs industriels restants autres que l'industrie pétrolière et gazière en amont. *Autre* comprend incinération, divers et combustion de combustibles résidentiels et commerciaux (incluant le bois). **Source** : Environnement Canada, juillet 2006

Composés organiques volatils (COV)

La figure 17 révèle que les émissions nationales totales de COV ont diminué entre 1990 et 2000 et qu'elles devraient augmenter légèrement entre 2000 et 2015. La figure 21 montre que la plupart des réductions entre 1990 et 2000 provenaient du secteur des transports et de l'utilisation des solvants. La réduction des émissions du secteur des transports devrait continuer jusqu'en 2015. Par contre, les émissions de l'industrie du pétrole et du gaz en amont (incluant les sables bitumineux) étaient plus ou moins stables de 1990 à 2000, mais on prévoit qu'elles vont presque doubler d'ici 2015, annulant les réductions prévues du secteur des transports.

De 1990 à 2000, les transports contribuaient le plus aux émissions de COV. Toutefois, la poursuite de la diminution prévue des émissions du secteur des transports, associée à une augmentation des émissions de l'industrie du pétrole et du gaz en amont, fera en sorte que ce dernier secteur deviendra le plus grand émetteur de COV. En 2015, les émissions de COV des transports devraient être également dépassées par l'utilisation des solvants.

Figure 21 : Tendances et projections des émissions anthropiques nationales de COV, par secteur

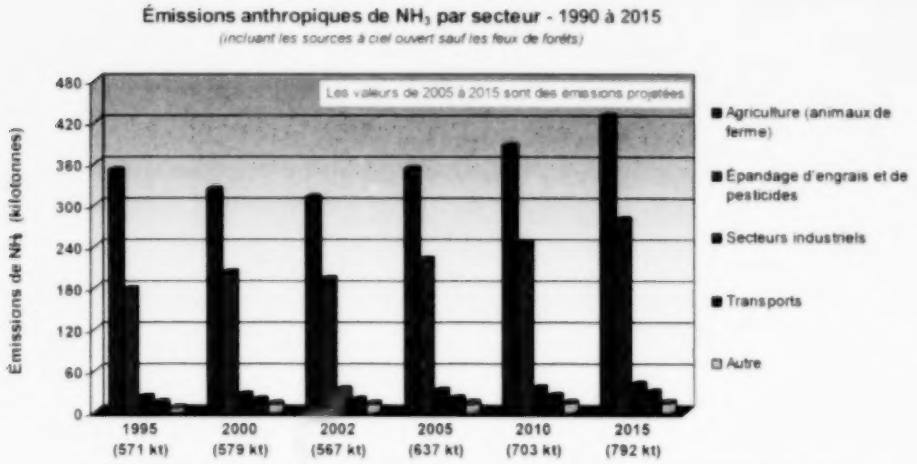


Notes : Les nombres entre parenthèses sont les émissions nationales totales correspondant à l'année. Les émissions pour 2005 sont des projections parce que l'inventaire des émissions des PCA de 2005 est présentement en voie de compilation. *Autres secteurs industriels* comprennent tous les secteurs industriels restants autres que l'industrie pétrolière et gazière en amont. *Autre* comprend incinération, divers, électricité et combustion de combustibles résidentiels et commerciaux (à l'exclusion du bois). **Source** : Environnement Canada, juillet 2006.

Ammoniac

Les inventaires canadiens exhaustifs d'ammoniac ont débuté avec l'année d'inventaire 1995. Les projections préliminaires des émissions d'ammoniac indiquent une croissance continue (voir la figure 22) du bétail et des applications de fertilisants, en se basant sur la croissance économique du secteur de l'agriculture[57].

Figure 22 : Tendances et projections des émissions anthropiques nationales de NH_3, par secteur



Notes : Les nombres entre parenthèses sont les émissions nationales totales correspondant à l'année. Les émissions pour 2005 sont des projections parce que l'inventaire des émissions des PCA de 2005 est présentement en voie de compilation. *Autre* comprend le labourage agricole et l'érosion éolienne, l'incinération, divers, l'électricité et la combustion de combustibles résidentiels et commerciaux (incluant du bois).
Source : Environnement Canada, juillet 2006.

6.3 Tendances et projections des émissions aux États-Unis

Pour les juridictions fortement touchées par la pollution atmosphérique transfrontalière en provenance des États-Unis, l'atteinte des standards pancanadiens dépendra fortement des diminutions des flux transfrontaliers. Cette section discute des tendances des émissions de dioxyde de soufre, d'oxydes d'azote et de composés organiques volatils pour des régions spécifiques des É.-U.

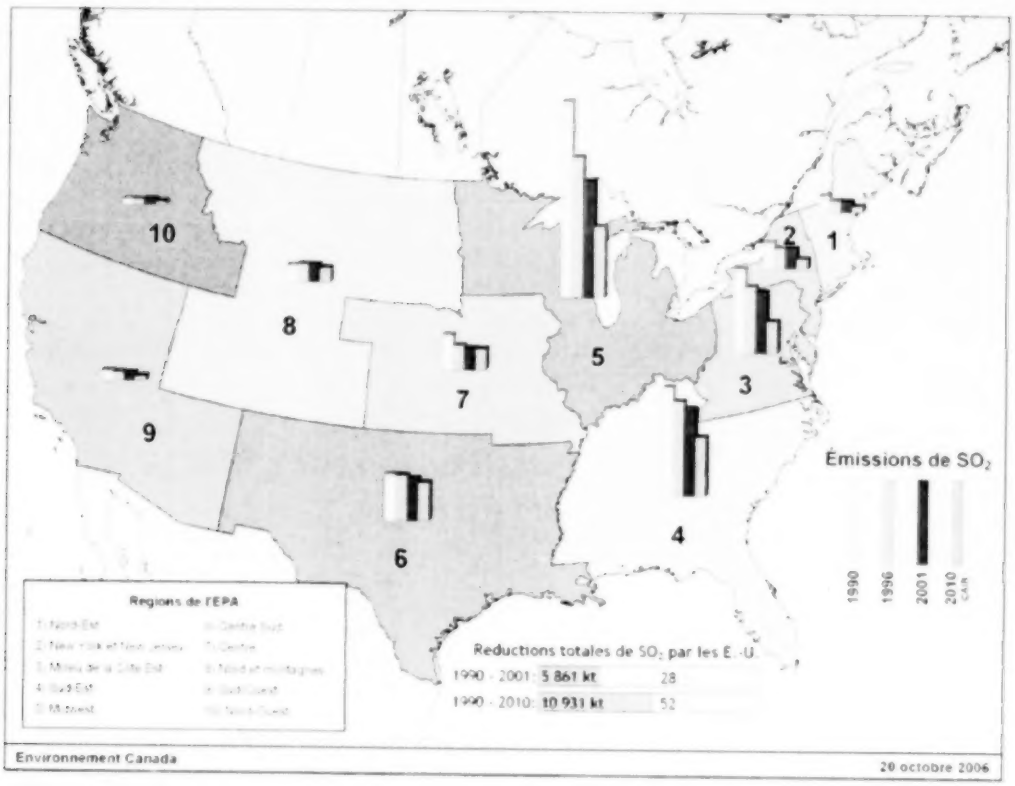
[57] Des travaux supplémentaires sont en cours à Environnement Canada en collaboration avec Agriculture et Agroalimentaire Canada afin de mieux caractériser les émissions actuelles et futures, en tenant compte de bonnes pratiques de gestion.

Dioxyde de soufre (SO_2)

Les émissions de SO_2 aux États-Unis proviennent principalement de la combustion du charbon pour la production d'électricité dans les centrales thermiques. Le charbon contient du soufre qui, lorsque brûlé à hautes températures, forme du SO_2 et d'autres oxydes de soufre. Les États-Unis ont réussi à rencontrer leur objectif de réduire les émissions de SO_2 des sources en question de 10 millions de tonnes (~ 9 millions de tonnes métriques) d'ici 2010. En 2005, les sources de production d'électricité avaient réduit leurs émissions de 5,5 millions de tonnes (5,0 Mt), ou 35 %, comparativement aux niveaux de 1990.

La figure 23 montre la distribution des émissions de SO_2 pour des années choisies, entre 1990 et 2010 (projetées), par région de l'EPA. Les émissions de SO_2 devraient diminuer de 53 % à l'échelle nationale d'ici 2010 par rapport aux niveaux de 1990. Ceci comprend les réductions qui vont résulter des limites d'émission de CAIR aux É.-U. (voir la section 5.6) pour 28 États de l'Est, plus le district de Columbia (DC). En 2015, lorsque CAIR sera complètement mis en œuvre, les émissions de SO_2 de ces États et du DC devraient être de 59 % inférieures à leurs niveaux de 1990.

Figure 23 : Émissions et tendances du SO_2 anthropique, par régions de l'EPA



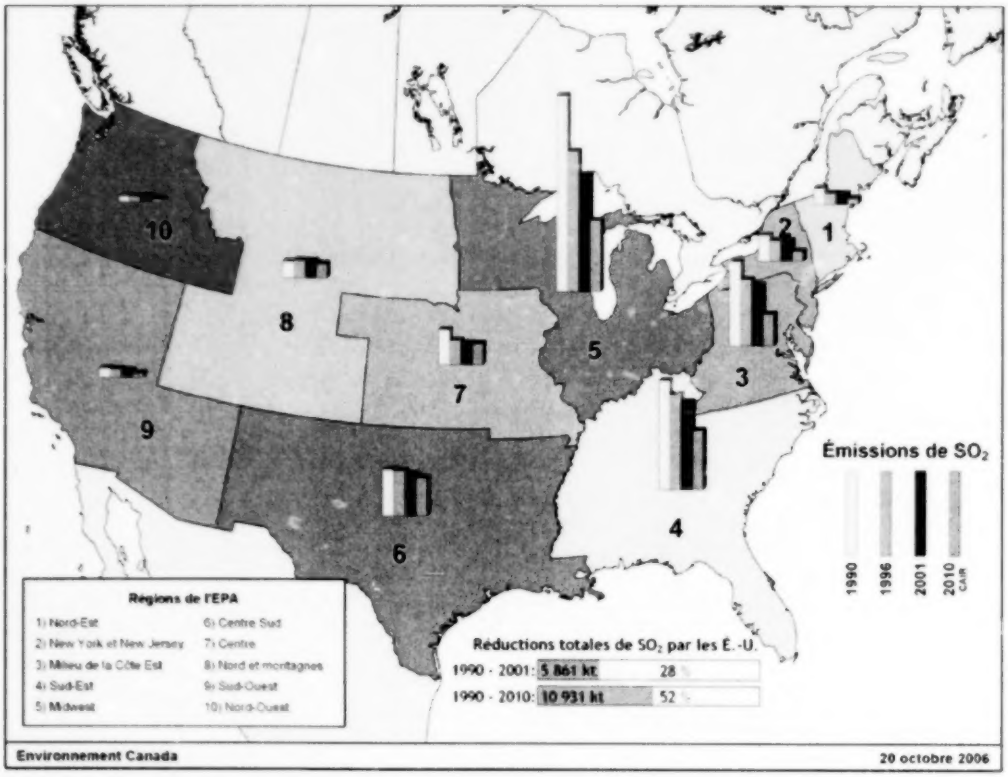
Source U.S. EPA, septembre 2004. Les émissions montrées pour les régions de l'EPA excluent l'Alaska et Hawaii.

Dioxyde de soufre (SO_2)

Les émissions de SO_2 aux États-Unis proviennent principalement de la combustion du charbon pour la production d'électricité dans les centrales thermiques. Le charbon contient du soufre qui, lorsque brûlé à hautes températures, forme du SO_2 et d'autres oxydes de soufre. Les États-Unis ont réussi à rencontrer leur objectif de réduire les émissions de SO_2 des sources en question de 10 millions de tonnes (~ 9 millions de tonnes métriques) d'ici 2010. En 2005, les sources de production d'électricité avaient réduit leurs émissions de 5,5 millions de tonnes (5,0 Mt), ou 35 %, comparativement aux niveaux de 1990

La figure 23 montre la distribution des émissions de SO_2 pour des années choisies, entre 1990 et 2010 (projetées), par région de l'EPA. Les émissions de SO_2 devraient diminuer de 53 % à l'échelle nationale d'ici 2010 par rapport aux niveaux de 1990. Ceci comprend les réductions qui vont résulter des limites d'émission de CAIR aux É.-U. (voir la section 5.6) pour 28 États de l'Est, plus le district de Columbia (DC). En 2015, lorsque CAIR sera complètement mis en œuvre, les émissions de SO_2 de ces États et du DC devraient être de 59 % inférieures à leurs niveaux de 1990.

Figure 23 : Émissions et tendances du SO_2 anthropique, par régions de l'EPA



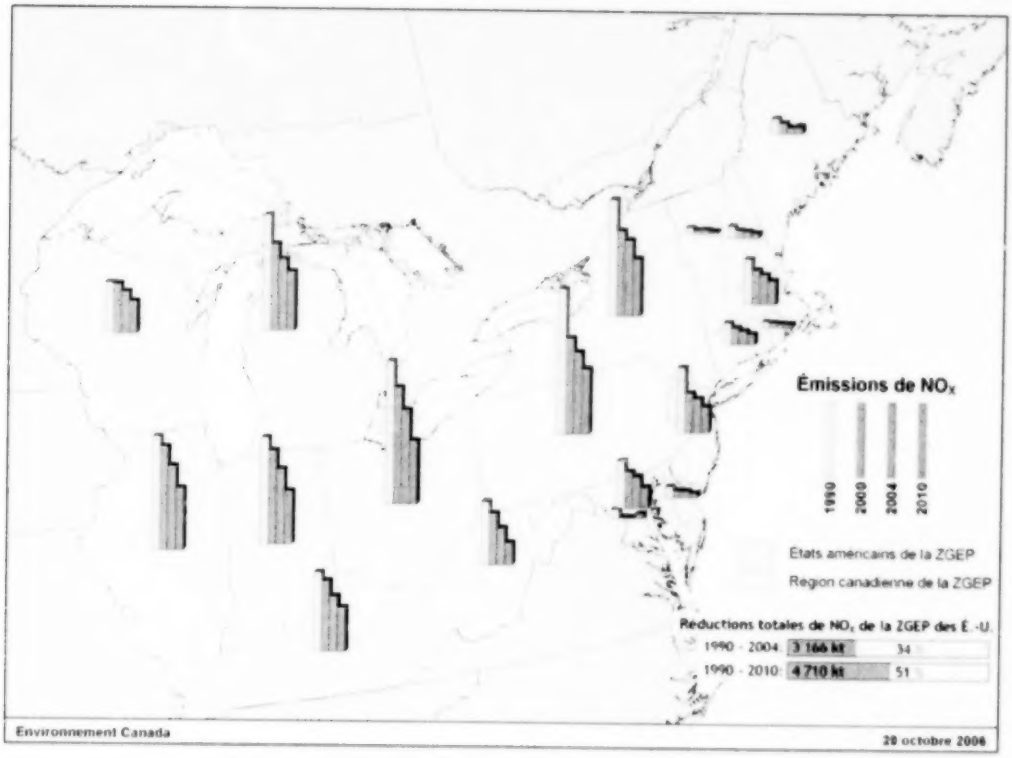
Source : U.S. EPA, septembre 2004. Les émissions montrées pour les régions de l'EPA excluent l'Alaska et Hawaii.

Oxydes d'azote (NO_X)

Dans la section américaine de la ZGEP, les émissions du secteur des transports sont les plus grands contributeurs de NO_X, comptant pour 62 % des émissions totales en 2004. Le secteur de la production d'électricité a contribué 23 %, l'industrie, 9 % additionnels, et les 6 % restants proviennent de sources non industrielles et d'autres sources.

La figure 24 montre les tendances des émissions de NO_X pour les États de la ZGEP en 1990, 2000 et 2004 ainsi que les émissions projetées en 2010. Pour les États de la ZGEP, les émissions de NO_X ont diminué de 41 % entre 1990 et 2004, et on prévoit qu'elles diminueront encore jusqu'en 2010, entraînant une baisse globale de 51 % relativement aux niveaux de 1990. Les diminutions majeures de NO_X proviennent du transport routier et de la production d'électricité, incluant à la fois les limites durant la saison d'ozone requises par l'Appel SIP NO_X ainsi que les limites saisonnières pour 2009 spécifiées dans CAIR (voir la section 5.6). Lorsque CAIR sera complètement mis en œuvre en 2015, ces États devraient réduire leurs émissions de NO_X de 63 % par rapport aux niveaux de 1990.

Figure 24 : Tendances et projections des émissions anthropiques de NO_X dans les États de la ZGEP

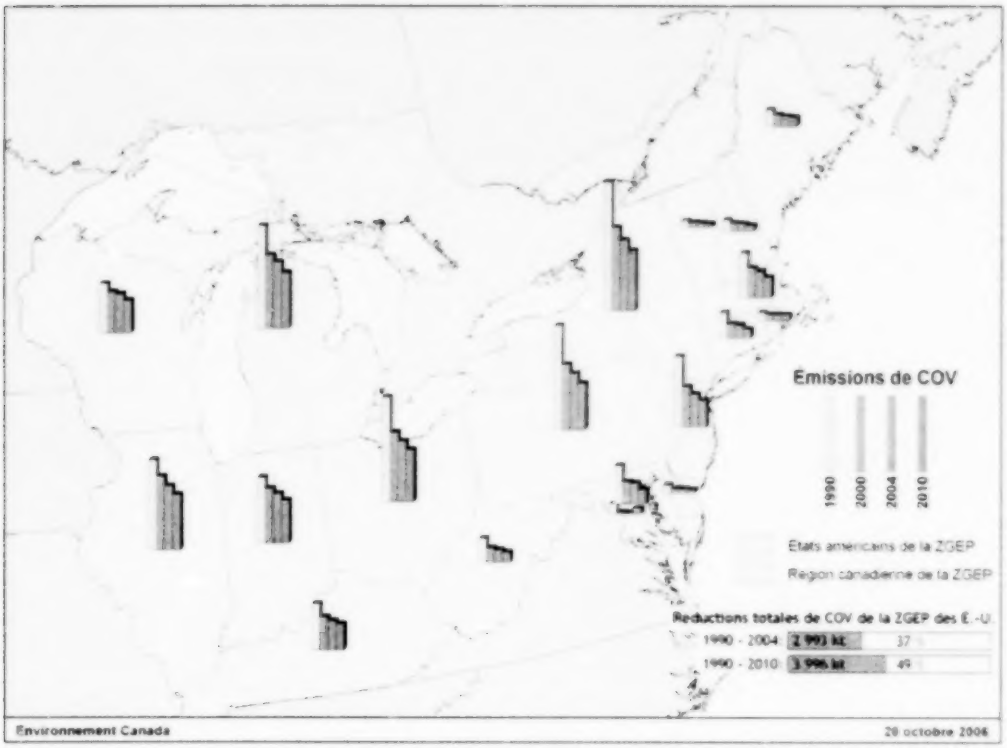


Sources : U.S. EPA, octobre 2002. Pour 2000 et 2004, U.S. EPA, février 2006. Pour 2010, projections.

Composés organiques volatils (COV)

Les émissions de COV dans la partie américaine de la ZGEP proviennent d'un plus grand nombre de secteurs. Les transports et l'utilisation de solvants ont compté pour 45 % et 27 % respectivement des émissions totales en 2004. Au cours de la période de 1990-2004, les diminutions des émissions de COV sont dues principalement aux sources du transport routier et à l'utilisation des solvants. Des diminutions supplémentaires sont projetées jusqu'en 2010 pour les États de la ZGEP, résultant en une baisse globale de 49 % d'ici 2010, en comparaison des niveaux de 1990 (voir la figure 25).

Figure 25 : Tendances et projections des émissions anthropiques de COV dans les États de la ZGEP



Sources : U.S. EPA, octobre 2002. Pour 2000 et 2004, U.S. EPA, février 2006. Pour 2010, projections.

Résumé de la section 6

Les émissions de SO_2, de NO_x, de COV et de $PM_{2,5}$ primaires ont généralement diminué tant à l'échelle nationale que régionale entre 1990 et 2000. Même si les émissions nationales de SO_2 et de NO_x sont supposées continuer de décroître jusqu'en 2015, elles le feront à un rythme plus lent, tandis que les projections de $PM_{2,5}$ primaires et de COV signalent un renversement de la tendance, avec un accroissement des émissions jusqu'en 2015. Les émissions d'ammoniac sont également présumées augmenter. À l'échelle régionale, les projections montrent une augmentation des émissions de $PM_{2,5}$ primaires, de SO_2, de NO_x et de COV dans l'ouest du Canada et une baisse des émissions dans l'Est, sauf de faibles augmentations des émissions des $PM_{2,5}$ primaires.

Des progrès ont été réalisés par les États-Unis dans la réduction des émissions des NO_x, des COV et du SO_2 des régions sources transfrontalières inscrites dans l'*Accord Canada – É.-U. sur la qualité de l'air*.

Source : U.S. EPA, octobre 2002. Pour 2000 et 2004 : Source : U.S. EPA, février 2006. 2010 : données projetées.

7. DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Comme le montre ce rapport, des progrès ont été réalisés dans un certain nombre de domaines, conformément au Plan intérimaire 2001. Ces progrès ont renforcé les mesures de réduction du smog et ont contribué de façon tangible à l'assainissement de l'air pour tous les Canadiennes et Canadien. Par exemple, une amélioration importante et continue a été obtenue par la réglementation en réduisant les émissions du secteur des transports. Cette réglementation va continuer à entraîner des réductions des émissions de NO_x et de COV, comme le démontre la baisse régulière des niveaux ambiants de NO_x et COV partout au Canada au cours des 10 à 15 dernières années.

De même, le gouvernement du Canada a progressé à grands pas dans le renforcement des rapports sur les émissions, la surveillance de la qualité de l'air et la recherche scientifique pour appuyer les efforts nationaux en matière de qualité de l'air. Par exemple, les investissements fédéraux dans la surveillance et la production de rapports ont mené à la fois à une meilleure compréhension des enjeux atmosphériques importants et à une plus grande coopération avec les autres juridictions.

Les travaux dirigés par le fédéral afin de réduire les flux transfrontaliers de pollution atmosphérique des États-Unis ont également permis de nettes réductions d'émissions, mettant en évidence l'importance de l'*Accord Canada – É.-U. sur la qualité de l'air* en tant que mécanisme important à long terme pour faire des progrès sur les enjeux transfrontaliers.

Toutefois, malgré des améliorations dans les émissions de certains secteurs et des États-Unis au cours de la dernière décennie, au moins 40 % des Canadiennes et Canadiens en 2003-2005 résidaient dans des collectivités avec des niveaux d'ozone supérieurs aux standards pancanadiens, et ces niveaux n'ont pas montré d'amélioration importante au cours des 15 dernières années. Au cours de la même période, au moins un tiers de la population canadienne résidait dans des collectivités avec des niveaux de $PM_{2,5}$, ou à la fois d'ozone et de $PM_{2,5}$, supérieurs à leur standard respectif. Presque toutes ces collectivités étaient en Ontario et dans le sud du Québec. De plus, plusieurs autres collectivités à travers le Canada ont des niveaux qui se situent en dedans de 10 % des standards. La nette évidence d'effets néfastes de ces polluants sur toute la plage de concentrations auxquelles la population est exposée ne laisse aucune place à la complaisance. Seules des réductions supplémentaires des niveaux ambiants de ces polluants produiront une plus grande diminution du risque pour la santé de la population.

> ***Au moins 40 %*** des Canadiennes et Canadiens vivaient dans des collectivités avec des niveaux d'ozone dépassant le standard pour l'ozone en 2003-2005, et ***au moins 30 % vivaient*** dans des collectivités avec des niveaux des $PM_{2,5}$ dépassant le standard pour les $PM_{2,5}$.

Un certain nombre de mesures, prises jusqu'à maintenant, ont établi la base pour des mesures additionnelles, afin d'améliorer la qualité de l'air dans le futur. Par exemple, la mise en œuvre de mesures pour réduire les émissions de COV des produits de consommation et commerciaux, aura un impact important sur la diminution des émissions de COV de ce secteur avec le temps. En même temps, des travaux additionnels devront être réalisés à la fois au Canada et aux É.-U., afin d'améliorer la qualité de l'air et aider toutes les juridictions à atteindre les standards pancanadiens d'ici 2010. En particulier, des efforts plus importants doivent être faits afin de déterminer les sources qui contribuent aux niveaux élevés de ces polluants et de mettre en place des stratégies de réduction d'émissions dans les secteurs importants. Ces mesures, ainsi que d'autres, seront prises en compte par le gouvernement du Canada parmi les mesures évolutives visant à gérer les émissions des polluants responsables à la fois du smog et des gaz à effet de serre.

Remerciements

Le présent rapport a été préparé par le personnel d'Environnement Canada, sous la supervision de Vincenza Galatone, directrice Division des stratégies nationales relatives à l'air (DSNA), et de David Ash, gestionnaire d'Intégration et rapports. Les auteurs principaux sont Domenico Mignacca, Dennis Herod, Daniel Jutzi et Heather Miller (tous d'DSNA). La principale photo de la page couverture a été gracieusement offerte par Daniel Jutzi.

Toutes les données ambiantes canadiennes du rapport ont été recueillies par le biais du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA), un programme conjoint fédéral, provincial, territorial et municipal, et du Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air (RCEPA), qui sont exploités par Environnement Canada. La Division de l'analyse et de la qualité de l'air du Ministère, organisme responsable du RNSPA, a fourni les données. La Division des données sur la pollution d'Environnement Canada a contribué aux données sur les émissions de polluants, qui ont été élaborées en collaboration avec les experts provinciaux, territoriaux et régionaux du Groupe de travail sur les émissions et les projections. L'ensemble des données sur l'air ambiant et les émissions ont été remises par l'Environmental Protection Agency des États Unis.

La réalisation de ce rapport n'aurait pas été possible sans la participation de nos nombreux collègues d'Environnement Canada et d'autres ministères fédéraux. Les auteurs tiennent à remercier les personnes ci-après et s'excusent de toute omission.

Collaborateurs d'Environnement Canada

Bill Addy
Michel Ares
Robert Audet
Jane Barton
Roy Begin
Joanna Bellamy
Caroline Blais
Véronique Bouchet
Jeff Brook
Carol Burelle
Phil Caron
Anne-Marie Carter
Alex Cavadias
Fred Conway
Ed Crupi
Tom Dann
Marc Deslauriers
Chantal Duhaime
Dara Finney
André Germain
Bruce Gillies
Éric Giroux
Shannon Glenn
Alain Gosselin
Michael Hingston
Tracey Inkpen
Markus Kellerhals
Serge Langdeau
Michèle Létienne-Prévost
Nadine Levine
Josée Maillette
Richard Mayer
Bruce McEwen
David Niemi
Patricia Nguyen
Francois Normand
Lynne Patenaude
Melanie Peris
Chris Pitre
Franck Portalupi
Ilze Reiss
Geoff Ross
Charles Shulman
Ken Smith
Andrew Snider

Fred Taylor
Brett Taylor
Albin Tremblay
Hy-Hien Tran
Paryse Turgeon

Collaborateurs d'autres ministères fédéraux

Kayla Estrin, TPSGC
Rand Jackson, RNCan
Jill Jensen, AAC
Barry Jessiman, SC
Saleem Sattar, TC
David Welch, APC

Services de révision
Cathy Wilkinson

Services de traduction
Claude Lelièvre (Enviromet)